Der Formenkreis der Arten Hypericum perforatum L., H. maculatum Cr. und H. acutum Mnch. nebst deren Zwischenformen innerhalb des Gebietes von Europa

von

Dr. **Anton Fröhlich.**

Aus dem Institut für systematische Botanik an der k. k. Universität in Graz.

(Mit 1 Tafel und 13 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. März 1911.)

In den Jahren 1903 und 1904 erschienen zwei Arbeiten von H. Schinz[1] in Zürich, in welchen dieser Autor einige *Hypericum*-Arten, namentlich das *H. quadrangulum* L. und das *H. Desetangsii* Lamotte behandelt.

Das *H. Desetangsii* Lamotte ist eine Form, welche zuerst von Lamotte[2] (1874) genauer beschrieben wurde. Der eigentliche Entdecker dieser Pflanze ist nach Lamotte Des Étangs, welcher (1841) die Pflanze als »f. remarquable« des *H. quadrangulum* L. beschrieb.

Später (1878) hat Bonnet[3] den Begriff des *H. Desetangsii* Lamotte noch erweitert, indem er außer Formen mit hellpunktierten Blättern und schmalen spitzen Kelchzipfeln, welche den beiden letztgenannten Autoren vorlagen, auch solche mit nicht punktierten Blättern und breiteren, zum Teil auch stumpferen Kelchzipfeln ebenfalls zu *H. Desetangsii* Lamotte

[1] L. c., I und II.
[2] L. c., p. 121.
[3] L. c., p. 277.

zog. Doch hielt er diese beiden Formen immerhin als Varietäten auseinander. Er unterscheidet nämlich die beiden Formen:

H. Desetangsii Lamotte
α *genuinum* Bonnet
β *imperforatum* Bonnet.

Bonnet's Verdienst war es auch, die zahlreichen Synonyme dieser Formen zum erstenmal kritisch zusammengefaßt zu haben.[1]

Schinz unterzieht nun in seiner Arbeit[2] (1903) die Einteilung Bonnet's einer Kritik; er trennt die von Bonnet als *H. Desetangsii* Lamotte β *imperforatum* Bonnet[3] bezeichneten Formen von *H. Desetangsii* Lamotte ab und stellt sie als subsp. *erosum* Schinz zu *H. quadrangulum* L. Er stellt ferner[4] das typische *H. quadrangulum* L. der genannten subsp. *erosum* Schinz als subsp. *quadrangulum* (sensu str.) gegenüber und unterscheidet außerdem noch bei beiden Subspezies[5] je zwei Varietäten bezüglich der Punktierung der Blätter.

Er teilt demnach die Formen folgendermaßen ein:

H. quadrangulum L.
subsp. *quadrangulum* L. (sensu str.)
var. *genuinum* Schinz
var. *punctatum* Schinz
subsp. *erosum* Schinz
var. *epunctatum* Schinz
var. *punctatum* Schinz
H. Desetangsii Lamotte
var. *genuinum* Bonnet
var. *imperforatum* Bonnet pr. p.

Ziemlich gleichzeitig mit Schinz hat auch noch ein anderer Forscher sich mit dieser Formengruppe beschäftigt,

[1] Leider war mir die von ihm zitierte Literatur nur in geringem Maße zugänglich.

[2] L. c., I.

[3] Doch nur zum Teil.

[4] L. c., II.

[5] Ebenso auch bei *H. Desetangsii* (Lamotte) Schinz.

nämlich Tourlet (1903).[1] Er gibt folgende Einteilung der hierher gehörigen Formen:

H. quadrangulum L.
subsp. *quadrangulum* L. (sensu str.)
subsp. *obtusiusculum* Tourlet
var. *imperforatum* Tourlet
var. *perforatum* Tourlet
subsp. *Desetangsii* Lamotte.

In dieser Einteilung entspricht die subsp. *obtusiusculum* Tourlet der subsp. *erosum* bei Schinz, die subsp. *Desetangsii* Lamotte dem *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet.

Wenn ich nun diese Formengruppe trotz ihrer mehrfachen Bearbeitung zum Gegenstande der Untersuchung gewählt habe, so geschah dies namentlich deshalb, weil wenigstens in Österreich-Ungarn noch niemand diese Formengruppe eingehender untersucht hat, ferner auch, weil Schinz selbst diese Formengruppe einer gründlichen Bearbeitung empfiehlt.[2]

Ich war nun auch in der angenehmen Lage, die hierher gehörigen Formen reichlichst und in den verschiedensten Variationen in der Natur zu beobachten.[3]

Es gelang mir ferner auch, zwischen den einzelnen Typen mehrfach Zwischenformen aufzufinden; das Studium der letzteren bot mir so manchen Anhaltspunkt für die Erkenntnis der Verwandtschaft der Formen.

Dabei wurden auch stets die Standortsverhältnisse der Formen, die Höhenlage etc. berücksichtigt, da sich auch daraus wichtige Schlüsse ergeben konnten und auch ergaben.

Im ganzen erstreckte sich die Untersuchung auf das *H. Desetangsii* Lamotte, *H. perforatum* L., *H. maculatum* Cr., *H. acutum* Mnch. und Bastarde von *H. maculatum* Cr. und *H. perforatum* L. Außerdem wurden auch noch einige mit dem *H. acutum* Mnch. verwandte Formen, ferner noch Bastarde

[1] L. c., p. 307.

[2] L. c., I und II.

[3] Auf Exkursionen in Mittelsteiermark in den Sommermonaten 1909 und 1910.

des *H. maculatum* Cr. mit *H. acutum* Mnch. in den Kreis der Betrachtung gezogen.

Allein es wurden in der Arbeit nur solche Formen und Abarten behandelt, welche in Europa selbst noch vorkommen. Von diesen wurden aber auch nur solche berücksichtigt, von denen mir Originalexemplare oder wenigstens gute Beschreibungen vorlagen.

Auch wurden nur diejenigen Synonyme in die Arbeit aufgenommen, welche ich selbst nachsehen konnte und deren Beschreibung keinen Zweifel zuließ.

Die Standortsangaben wurden nur bei den selteneren Formen angeführt; daher entfielen sie bei *H. perforatum* L. subsp. *vulgare* Neilr. und bei *H. acutum* Mnch. Bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. wurden sie aber wegen des pflanzengeographischen Interesses dieser Form angeführt.[1]

Zum Studium dieser Formengruppe benutzte ich außer meinem Privatherbar noch die folgenden öffentlichen, beziehungsweise Privatherbare:

Herbar des Institutes für systematische Botanik an der k. k. Universität Graz (HUG);

Herbar des bot. Institutes der k. k. Universität in Wien (HUW);

Herbar A. Kerner (HK);

Herbar des bot. Museums in Berlin (HB);

Herbar des Joanneums in Graz (HJG);

Herbar des bot. Museums der Universität Zürich (HZ);

Herbar der Bayerischen bot. Gesellschaft in München (HBG);

Privatherbar von Prof. Dr. K. Fritsch in Graz (HF);

Privatherbar von Dr. Thellung in Zürich (HTh).

Den genannten Herren, beziehungsweise Vorständen der genannten Museen und Institute sei an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen wärmstens gedankt.

Insbesondere möchte ich an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. K. Fritsch, für die Anregung und vielfache Förderung meiner Arbeit meinen ergebensten Dank aussprechen.

[1] Allein auch nur mit einer gewissen Einschränkung.

Was die Behandlung der Anatomie anlangt, so habe ich, um das fremde Herbarmaterial zu schonen, nur mein eigenes Material untersucht.

Der Ausfall in dieser Richtung ist nun aber sehr gering anzuschlagen, da es sich nämlich herausstellte, daß selbst die morphologisch divergentesten Formen in anatomischer Hinsicht relativ sehr geringe Unterschiede zeigten oder nur solche Unterschiede aufwiesen, welche auch schon äußerlich erkennbar waren (Form und Verteilung der Drüsen, Leisten etc.).

A. Allgemeiner Teil.

Es wurden bereits öfter Formen der Gattung *Hypericum* anatomisch untersucht; allein es wurden in früheren Jahren meist nur bestimmte Organe, so namentlich die für diese Gattung wie auch für die ganzen Guttiferen charakteristischen Öldrüsen der Blätter berücksichtigt.

Bezüglich der Art der Entstehung der letzteren bestand längere Zeit hindurch eine lebhafte Kontroverse. Verschiedene Autoren, darunter namentlich Martinet (1871),[1] De Bary (1877),[1] Green (1883),[1] traten für die lysigene Entstehung der Öldrüsen sein. Andere, besonders deutsche Autoren, so Höhnel (1881),[2] Haberlandt (1884),[2] doch auch Van Tieghem (1885),[1] verfochten die schizogene Entstehung derselben. Ich schließe mich der letzteren Anschauung an, da dieselbe nach den vorliegenden Untersuchungen für die hellen Drüsen der Blätter am wahrscheinlichsten ist.[3]

Die dunkeln Drüsen der Blätter wurden von Höhnel,[2] De Bary[1] und Green[1] untersucht.[4]

Mit der Anatomie der Sekretgänge in Stengel und Wurzel hat sich genauer Van Tieghem,[1] mit der Entwicklung derselben Green[1] und Leblois[1] beschäftigt. Doch tritt auch hier der Gegensatz zwischen lysigener (Green) und schizogener Entstehung (Leblois) hervor.

[1] L. c.

[2] L. c., I.

[3] Die spezielle Untersuchung der Entwicklung der Drüsen lag nicht im Bereich meiner Arbeit.

[4] Darüber mehr noch weiter unten, p. 515.

Was die sonstige Anatomie anlangt, wurde unter anderem das Periderm von Van Tieghem[1] und Douliot[1] untersucht. Ferner hat eine vergleichende Untersuchung der Anatomie der Vegetationsorgane bei zahlreichen *Hypericum*-Arten Kexel[1] vorgenommen. Ich habe in der vorliegenden Arbeit nur die drei Arten *H. maculatum* Cr., *H. perforatum* L. und *H. acutum* Mnch. nebst deren Zwischenformen anatomisch untersucht.

Es ergab sich da bezüglich der einzelnen Teile folgendes:

Die Wurzel. Die Epidermis und das großzellige Rindenparenchym zeigen keine besonderen Eigentümlichkeiten. Der Zentralzylinder, welcher nach außen hin deutlich durch eine Endodermis begrenzt ist, besteht aus dem Perikambium und dem radialen Gefäßbündel, das aus nur wenigen (drei oder vier) Leptomplatten und einem massiven, in ebensoviel Platten ausstrahlenden Hadromstrang zusammengesetzt ist.

Das Leptom enthält die gewöhnlichen Elemente, Siebröhren, Geleitzellen und Parenchymzellen. Ferner finden sich noch im Perikambium Sekretgänge, deren Sekretraum am Querschnitt von drei bis fünf Drüsenzellen begrenzt ist. Es fanden sich in dieser Hinsicht keine Unterschiede bei den behandelten Arten. Solche Sekretgänge gibt auch Van Tieghem[2] für *H. calycinum* L. an. Das Hadrom besteht aus relativ weitlumigen, behöft-getüpfelten Gefäßen und engeren Tracheiden. Das Periderm der Wurzel nimmt aus dem Perikambium seinen Ursprung; dies gibt ebenso auch Van Tieghem[2] für *H. calycinum* L. an.

Die Hauptwurzel bleibt dauernd erhalten nur bei *H. perforatum* L., sonst (bei *H. maculatum* Cr. und *H. acutum* Mnch.) wird dieselbe relativ frühzeitig ersetzt durch zahlreiche Adventivwurzeln, welche aus den an der Basis des Stengels sich entwickelnden Stolonen entspringen.

Die letzteren sind von roter Farbe, wachsen rasch horizontal im Boden, verzweigen sich, erstarken und bedingen ein truppförmiges Auftreten der Pflanzen, was namentlich

[1] L. c.

[2] L. c., p. 48.

bei *H. maculatum* Cr. auffällt. Doch fehlen sie auch bei *H. perforatum* L. nicht, nur bleiben sie hier relativ kürzer und verzweigen sich nicht in dem Maße wie dort.[1]

Der Stengel ist entweder zweischneidig (bei *H. perforatum* L.) oder aber vierkantig oder selbst vierflügelig (bei *H. maculatum* Cr., beziehungsweise *H. acutum* Mnch.). Es treten demnach am Stengel zwei oder vier Leisten auf. Von diesen bilden aber in jedem Internodium zwei Leisten (bei *H. perforatum* L. die zwei allein vorhandenen Leisten) die direkte Fortsetzung der Mittelrippe der Blätter nach abwärts; die zwei anderen Leisten sind von den genannten am Stengelumfang um 90° entfernt. Ich möchte die ersteren als Hauptleisten, die letzteren als Nebenleisten bezeichnen, da die ersteren in allen Fällen vorhanden sind, während die letzteren auch vollständig fehlen können (bei *H. perforatum* L.). Ferner stellen die Nebenleisten die direkte Verlängerung der Hauptleisten des nächst höheren Internodiums (nach abwärts) vor. Außerdem treten die Hauptleisten stets auch noch stärker hervor als die Nebenleisten (selbst bei *H. acutum* Mnch.). Häufig sind die Nebenleisten relativ schwach ausgeprägt, so bei den verschiedenen Zwischenformen von *H. maculatum* Cr. und *H. perforatum* L. Manchmal sind sie hier nur in feinsten, kaum merklichen Spuren ausgebildet.

Anatomisch stimmen die Haupt- und Nebenleisten miteinander überein. Auch zeigen sie in ihrem Baue gegenüber dem peripheren Teile des Stengels keinen Unterschied, da sie nur aus gewöhnlichem Rindenparenchym und der Epidermis bestehen (Tafelfig. 1).

Der Stengel zeigt bei den verschiedenen Formen recht übereinstimmenden Bau. Die Epidermis trägt zerstreut Spaltöffnungen. Das Rindenparenchym besteht nach außen hin aus einem zwei- bis dreischichtigen, interstitienreichen, relativ kleinzelligen Assimilationsparenchym, nach innen hin aus weitlumigen Parenchymzellen mit farblosem Inhalt. Der Zentralzylinder besteht aus dem Leptom, Holzkörper und Mark.

---

[1] Ich konnte bei *H. maculatum* Cr. an erstarkten Ausläufern selbst 20 sekundäre Stolonen zählen.

Das Leptom enthält wie bei der Wurzel Siebröhren, Geleitzellen und Parenchymzellen.

Im perikambialen Teile des Stengels finden sich auch hier (wie bei der Wurzel) Sekretgänge. Sie zeigen die gleiche Beschaffenheit wie dort und sind am Querschnitt von drei bis fünf plasmareichen Drüsenzellen umgeben.

Die Entstehung der Sekretgänge ist nach Green[1] lysigen, nach Leblois[2] jedoch schizogen,[3] wie schon oben[4] erwähnt. Ich schließe mich der letzteren Ansicht an, da sie nach dem anatomischen Befund die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Dasselbe gilt auch für die Entstehung der Sekretgänge der Wurzel.

Bei den von mir behandelten Arten fehlen Sekretgänge in dem Rindenparenchym und Mark, hingegen finden sich solche darin nach Van Tieghem[5] und Weill[5] bei anderen *Hypericum*-Arten (so *H. calycinum* L.).

Der Holzkörper zeigt während der Vegetationsperiode ein rasches Wachstum. Während man an jungen Stengeln am Querschnitt in radialer Richtung nur je ein bis drei Spiral- oder Ringgefäße beobachten kann, entstehen während der Vegetationsperiode in rascher Folge behöft-getüpfelte Gefäße und Tracheiden wie bei der Wurzel, später aber fast nur mehr englumige Elemente, darunter besonders reichlich dickwandiges Libriform, so daß sich wie bei verschiedenen Holzgewächsen innen ein weitlumiges, relativ dünnwandiges Gewebe, das Frühlingsholz, nach außen hin aber, dem Herbstholz entsprechend, ein Libriformring befindet.

Die sekundären Markstrahlen sind am Querschnitt ein- bis zweireihig; es sind sogenannte stehende Markstrahlzellen vorhanden, welche demnach in longitudinaler Richtung gestreckt sind; im Holzteil sind die Wandungen derselben stark behöft-getüpfelt.

---

[1] L. c., p. 463.

[2] L. c., p. 285.

[3] Green untersuchte *H. calycinum* L., Leblois *H. floribundum* Rchb.

[4] Siehe p. 508.

[5] L. c.

Peridermbildung war an oberirdischen Stengeln selbst im Stadium der Fruchtreife nicht zu beobachten, obwohl infolge des raschen Dickenwachstums des Holzkörpers häufig stärkere Risse in der primären Rinde auftreten.

Hingegen findet sich im untersten Teile des Stengels und an den erstarkten Stolonen Periderm, welches analog zur Wurzel aus dem Perikambium seinen Ursprung nimmt (Tafelfig. 2). Auch hierin fanden sich bei den verschiedenen Arten keine Unterschiede.

Das Blatt zeigt hinsichtlich seiner Form, Nervatur und Punktierung größere Verschiedenheiten bei den einzelnen Formen.

Bei *H. maculatum* Cr. sind die Blätter elliptisch (ebenso bei *H. acutum* Mnch.), bei *H. perforatum* L. jedoch meist eiförmig.

Ferner sind sie bald gegen die Basis hin verschmälert (bei *H. maculatum* Cr. und *H. perforatum* L.), bald an der Basis mehr verbreitert und fast halbstengelumfassend (*H. acutum* Mnch.).

Die Nervatur der Blätter weist bei den einzelnen Formen Unterschiede auf, insofern als sie in der Formengruppe des *H. maculatum* Cr. im allgemeinen dicht durchscheinend-netzig ist, bei *H. perforatum* L. jedoch fast nur an den Längsnerven und kurzen Ausstrahlungen derselben durchscheinend ist (Fig. 1).

Dieser Unterschied ist nun anatomisch darin begründet, daß zwischen den Gefäßbündeln der Blattnerven und den beiden Epidermen in dem ersten Falle reichlich Nervenparenchym[1] eingeschaltet ist, und zwar selbst noch bei Nerven höheren Grades (vierten bis fünften Grades). Man nennt solche Nerven im Sinne Solereder's[2] auch »durchgehend«. Daher bilden auch in diesem Falle die Rippen auf der Unterseite des Blattes ein dichteres und schärfer hervortretendes Maschennetz als in dem anderen Falle, wo es relativ

[1] Bezeichnung im Sinne Haberlandt's, l. c., II, p. 256.

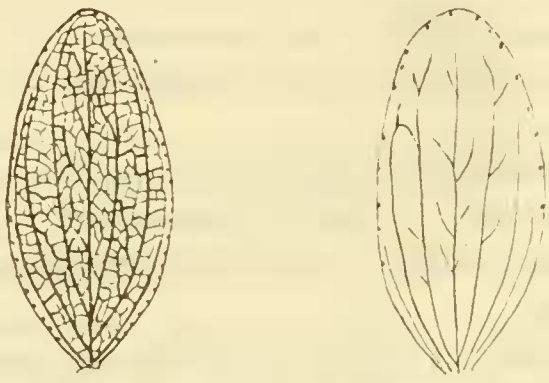
[2] L. c., II, p. 331 und 332 (Ergänzungsband).

locker erscheint. Hier sind die feineren Nerven (vom dritten Grade an) auch größtenteils bereits »eingebettet«.[1]

Ferner finden sich an den Blättern noch sowohl helle als auch dunkle Öldrüsen.

Bezüglich der hellen Drüsen lassen sich Unterschiede hinsichtlich ihres Vorkommens, ihrer Verteilung und absoluten Größe beobachten.

In vielen Fällen sind dieselben an den Blättern sehr reichlich vorhanden, nämlich bei *H. perforatum* L. und gewissen Formen des *H. maculatum* Cr., besonders reichlich



a *b*

Fig. 1.

Blattnervatur von *a) H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m., *b) H. perforatum* L.

aber bei *H. acutum* Mnch. Hier sind die Punkte auch sehr fein und kaum noch mit freiem Auge sichtbar, während sie bei den anderen Formen relativ größer sind.

Die dunklen Drüsen treten in größerer oder geringerer Zahl verstreut an den Blättern auf, außerdem aber bilden sie stets noch einen Saum am Rande des Blattes, welcher bei einem Teile der Formen relativ sehr dicht (bei *H. maculatum* Cr. und *H. acutum* Mnch.), bei *H. perforatum* L. jedoch ziemlich locker ist.

[1] Im Sinne Solereder's, l. c., II, p. 331 und 332 (Ergänzungsband).

Anatomisch bestehen die hellen Drüsen aus dem wohl schizogen entstandenen Sekretraum, welcher von den Sekretzellen und einer Schutzhülle[1] aus abgeplatteten Zellen mit farblosem Inhalt und etwas verdickten Zellwänden umgeben ist.

Bei den untersuchten Formen waren außer etwaigen Verschiedenheiten in der Größe der hellen Drüsen keine wesentlicheren Unterschiede zu beobachten.

Im entwickelten Zustande reichen sie meist (und zwar bei *H. maculatum* Cr. und *H. perforatum* L.) von der einen bis zur anderen Epidermis, während sie bei *H. acutum* Mnch. relativ kleiner bleiben und nur der oberen oder unteren Epidermis anliegen.

Die dunklen Drüsen zeigen, wie mich die Untersuchung lehrte, gegenüber den hellen den Unterschied, daß sie keinen Hohlraum enthalten, sondern kompakt bleiben und aus zahlreichen Drüsenzellen bestehen (Tafelfig. 3). Auch die erwachsenen Drüsen verhalten sich so. Sie sind daher nicht schizogenen Ursprunges, wie Höhnel[2] angibt. Sie enthalten in den Zellen ein harzartiges Sekret. Im übrigen sind sie ebenfalls von einer Schutzhülle, einer Schichte von abgeplatteten Zellen mit farblosem Inhalt, umgeben. Die dunklen Drüsen sind stets größer als die hellen Drüsen desselben Blattes. Auch Green[3] findet die dunklen Drüsen kompakt. Allerdings spricht er sich nur über die dunklen Drüsen der Kelchwimpern von *H. hirsutum* L. genauer aus.

Ferner ist noch zu erwähnen, daß auch die dunklen Drüsen des Stengels, welche häufig längs der Leisten und auch sonst auftreten, denselben Bau zeigen. Ferner finden sich auch Sekretgänge im Blatt, und zwar im Leptomteil der Gefäßbündel (drei bis vier an stärkeren Gefäßbündeln). Sie zeigen denselben Bau wie beim Stengel.

Das Blatt ist bifacial gebaut; auf der Oberseite findet sich typisches Palisadengewebe, auf der Unterseite lockeres Schwammparenchym.

---

[1] Nach Haberlandt, l. c., II, Fig. 197 *A*, p. 454.

[2] L. c., I, p. 573.

[3] L. c., p. 462.

Die Zellen der Epidermis sind relativ groß (besonders an der Oberseite) und mit stark vorgewölbten Außenwänden versehen. Die Spaltöffnungen zeigen den einfachen typischen Bau ohne Nebenzellen (ebenso auch beim Stengel).

Der Blütenstand besteht aus dekussiert angeordneten, einfachen oder zusammengesetzten Cymen, welche bald ziemlich rein hervortreten, wie z. B. bei *H. maculatum* Cr. (abgesehen von der Verarmung einzelner Glieder), bald jedoch starke Tendenz zur Auflösung in mehrgliederige Schraubeln zeigen, was für *H. perforatum* L. typisch ist. Bei subsp. *angustifolium* DC. von *H. perforatum* L. konnte ich selbst 10- bis 13gliederige Schraubeln beobachten. Der Blütenstand ist bei den *H. maculatum* Cr.-Formen relativ locker- und armblütig, hingegen dichter und blütenreicher bei *H. perforatum* L. sehr dicht gedrängt- und kleinblütig bei *H. acutum* Mnch.

Die Blüten zeigen bezüglich ihrer Größe relativ bedeutende Unterschiede, und zwar selbst im Rahmen ein und desselben Typus.

Konstant kleine Blüten finden sich bei *H. acutum* Mnch. (10 bis 15 *mm* im Durchmesser), sonst sind sie größer; ihre Größe schwankt zwischen 10 bis 35 *mm* im Durchmesser.

In bezug auf den Kelch lassen sich Unterschiede hinsichtlich der Form, Zuspitzung und Zähnelung der Kelchzipfel, ferner hinsichtlich der Verteilung und Beschaffenheit der hellen und dunklen Drüsen konstatieren.

Die Kelchzipfel sind bald oval, bald oval-spitz (in der Formengruppe des *H. maculatum* Cr.), bald, wie bei *H. acutum* Mnch. und typischem *H. perforatum* L., relativ schmal-lanzettlich und spitz.

Ferner sind die Kelchzipfel am Rande, und zwar gegen die Spitze hin bald ungezähnt, bald stärker gezähnt bis buchtig- oder ausgebissen-gezähnt. Die Formen zeigten darin eine große Mannigfaltigkeit, mit Ausnahme von *H. acutum* Mnch., wo die Kelchzipfel fast immer ungezähnt sind.

Die Nervatur der Kelchzipfel ist bei *H. maculatum* Cr. auf der Unterseite schärfer ausgeprägt als bei den anderen Formen.

Wie bei dem Blatte finden sich auch auf den Kelchzipfeln noch helle und dunkle Öldrüsen.

Relativ selten kommen rein punktförmige Drüsen vor, so namentlich bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m., gewöhnlich sind sowohl punkt- als auch strichförmige Drüsen vorhanden. Die letzteren finden sich dann aber im unteren Teile, die punktförmigen Drüsen gegen die Spitze hin. Ferner sind zwischen den punkt- und strichförmigen Drüsen auch alle Übergänge zu beobachten. Außerdem zeigt das numerische Verhältnis der hellen zu den dunklen Drüsen (selbst bei ein und demselben Typus) eine große Variabilität.

In anatomischer Beziehung verhalten sich die hellen und die dunklen Drüsen analog wie beim Blatt; die dunklen Drüsen sind kompakt, die hellen mit einem schizogenen Sekretraum versehen. Die strichförmigen Drüsen verhalten sich ganz analog.

Die Kronblätter sind meist unsymmetrisch, da der eine Seitenrand meist stärker vorspringt als der andere (doch meist mit Ausnahme eines Kronblattes der Blüte). An dem genannten Rande sind sie häufig auch etwas gekerbt (namentlich bei *H. perforatum* L.) und mit schwarzen Randpunkten versehen (mit Ausnahme von *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. und subsp. *immaculatum* [Murb.] m.).

Auch auf den Kronblättern sind helle und dunkle, punkt- bis strichförmige Drüsen vorhanden. In bezug auf die Verteilung der hellen und dunklen Drüsen herrscht auch hier eine große Mannigfaltigkeit. Ferner finden sich bei manchen Formen vorwiegend punktförmige (meist dunkle) Drüsen, nämlich bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m., sonst meist viele lange und stärkere Drüsenstriche im unteren Teile, während Punkte fast nur gegen die Spitze hin auftreten.

Auch bei den Kronblättern lassen sich zwischen den punkt- und strichförmigen Drüsen alle Übergänge beobachten. Die strichförmigen Drüsen sind wohl teils auf ein stärkeres Wachstum der punktförmigen Drüsen in der Längsrichtung, teils auf eine Verschmelzung mehrerer punktförmiger Drüsen zurückzuführen. Ich konnte nämlich häufig statt einfacher Drüsenstriche auch perlschnurartig aneinander-

gereihte Punkte beobachten. Von solchen Punktreihen bis zu reinen Drüsenstrichen fanden sich nun auch alle Übergänge (ebenso bei den Kelchzipfeln). Von Interesse ist es ferner, daß bei den verschiedensten Formen in der Kontinuität ein und desselben Drüsenstriches selbst beide Drüsenarten, helle und dunkle, auftreten können, so daß dann die Drüse streckenweise hell, streckenweise dunkel erscheint, was ebenfalls auf eine Verschmelzung hindeutet.

Die hellen Drüsen zeigen bezüglich ihres Farbentones Unterschiede, insofern als sie bei manchen Formen hellweißen (bei *H. acutum* Mnch.), sonst jedoch meist gelben Inhalt führen.

In anatomischer Beziehung verhalten sich die hellen und dunklen Drüsen wie die entsprechenden Drüsen der Kelchzipfel und Blätter (Tafelfig. 4).

Ferner zeigen auch hier die Drüsenpunkte gegenüber den entsprechenden Drüsenstrichen keinen Unterschied im Bau.

Die Staubblätter unterliegen in bezug auf ihre Zahl, ihre absolute und relative Länge (gegenüber den Kronblättern) bei den verschiedenen Formen, allein auch innerhalb ein und desselben Typus, größeren Schwankungen.

Ihre Anzahl ist am geringsten bei *H. acutum* Mnch. (zirka 30 bis 40 pro Blüte).[1] Bei den anderen Formen ist ihre Zahl größer und variiert sehr erheblich (zwischen 60 und 100).

Ihre absolute Länge schwankt sehr bedeutend. Relativ kurz sind sie bei *H. acutum* Mnch. (zirka 5 bis 6 *mm*), sonst sind sie erheblich länger (zirka 6 bis 12 *mm*).

Ihre relative Länge ist ebenfalls am geringsten bei *H. acutum* Mnch. (höchstens zwei Drittel der Kronblätter), bei den anderen Formen ist sie größer.

Der Fruchtknoten ist verschieden breit-eiförmig. Er zeigt in bezug auf das Verhältnis der Länge zur Breite[2] größere Verschiedenheiten. Dieses beträgt meist weniger als 2 (meist

[1] Die hier wie im folgenden angegebenen Daten wurden aus einer großen Anzahl Einzeldaten gewonnen.

[2] Ich bezeichne dasselbe fortan durch $LD : QD$ (Längendurchmesser : Querdurchmesser).

1·2 bis 1·8), nur bei *H. perforatum* subsp. *angustifolium* DC. 2 und darüber, noch mehr bei *H. acutum* Mnch. (2 bis 2·5).

Der Griffel zeigt in bezug auf seine absolute und relative Länge (gegenüber dem Fruchtknoten) größere Verschiedenheiten. Derselbe ist relativ (und absolut) kurz bei *H. acutum* Mnch., nämlich nur etwa von der Länge des Fruchtknotens (ebenso meist auch bei *H. maculatum* Cr.).

Bei *H. perforatum* L. ist er meist länger als der Fruchtknoten (ein- bis dreimal so lang).

Die Frucht ist eine septicide Kapsel. $LD : QD$ ist bei *H. acutum* Mnch.[1] (ebenso wie beim Fruchtknoten) > 2, sonst < 2 bis 2.

Die Drüsen des Perikarps sind bei *H. maculatum* Cr. meist sehr zahlreich, schmal und größtenteils von der Länge des Karpids. Bei den anderen Formen sind sie in relativ geringerer Anzahl vorhanden, von größerer Breite und recht verschiedener Länge, oft zum Teil auch punktförmig (namentlich bei *H. perforatum* L.).

In ihrem Bau verhalten sich die Drüsen ebenso wie die hellen Drüsen der Kelchzipfel und Kronblätter. Sie enthalten einen Sekretraum, welcher von den Sekretzellen und einer Schutzhülle umgeben ist, wie in den genannten Fällen (Tafelfig. 5). Der Sekretraum kann mitunter sehr mächtig entwickelt sein, so daß er die Karpidenwand schwielenartig hervorwölbt. Dies gilt besonders für *H. perforatum* L. subsp. *angustifolium* DC. und subsp. *veronense* (Schr.) Beck.

Wegen ihrer Analogie zu den Drüsen der Kelchzipfel und Kronblätter läßt sich an ihrer schizogenen Entstehung kaum zweifeln. Dieselben wurden (nach der mir vorliegenden Literatur) bisher nur von Green[2] untersucht, doch für lysigen gehalten, welche Ansicht ich nach dem Gesagten nicht teilen kann.

Von Interesse ist noch die Sklerenchymfaserschichte, welche die Karpiden innen an dem Perikarp und den Scheidewänden auskleidet. Die Sklerenchymzellen sind dicht anein-

[1] Fast ebenso auch bei *H. perforatum* L. subsp. *angustifolium* DC.

[2] L. c., p. 457, 458 (*H. calycinum* L. und *H. tetrapterum* Fries).

anderschließend und ineinandergekeilt, ihre Seitenwände sind einfach-getüpfelt (Tafelfig. 6 und 7).

Die Samen sind zylindrisch und an beiden Enden kurz zugespitzt, ferner an der Oberfläche fein grubig-punktiert. Die Formen zeigen darin keine bemerkenswerten Unterschiede. Hingegen treten solche auf in bezug auf ihre Zahl (pro Fruchtfach), ihre Größe und Farbe.

Sie sind in relativ großer Zahl vorhanden bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. und bei *H. acutum* Mnch. (zirka 70 bis 120, im Maximum zirka 140 bei *H. maculatum* Cr.), in geringerer Zahl bei *H. perforatum* L. und verschiedenen Zwischenformen zu *H. maculatum* Cr. (Maximum zirka 80, meist weniger). Ihre Größe ist ebenfalls bei den Arten verschieden. Die kleinsten Samen finden sich bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. und bei *H. acutum* Mnch., wo sie typisch 0·7 bis 0·8 *mm* lang und 0·3 bis 0·35 *mm* breit sind.

Bei *H. perforatum* L. und den erwähnten Zwischenformen sind sie relativ größer, nämlich 1 bis 1·2 *mm* lang und 0·4 bis 0·45 *mm* breit.

Die Farbe der Samen ist schwarz bei *H. perforatum* L., sonst heller, braun bis gelblich- oder grünlichbraun.

Die Pollenkörner zeigten bei den behandelten Formen gleichfalls Unterschiede in der Größe. Relativ groß sind sie bei *H. perforatum* L. und den erwähnten Zwischenformen, erheblich kleiner jedoch bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. (etwa zwei Drittel des Durchmessers bei *H. perforatum* L.).

B. Spezieller Teil.

H. perforatum L. Spec. pl., ed. 1, p. 785 (1753); ed. 2, p. 1105 (1763).

Synonym: *H. officinarum* Cr., Stirp. Austr., fasc. 2, p. 66 (1769).

Hauptwurzel ausdauernd; Stolonen relativ kurz, am Grunde des Stengels entspringend.

Stengel zweischneidig, nur mit zwei Leisten (Hauptleisten) versehen und bereift.

Blätter meist eiförmig, seltener elliptisch, breit bis sehr schmal. Die hellen Drüsenpunkte meist zahlreich, relativ groß

und hellweiß; die dunklen Drüsen über die Blattfläche verstreut und am Rande einen relativ lockeren Saum bildend. Nervatur nur an den Längsnerven und kurzen Ausstrahlungen derselben durchscheinend (siehe oben, Fig. 1 *b*). Die Rippen bilden auf der Unterseite der Blätter ein relativ weitmaschiges Netz.

Blütenstand relativ reichblütig, aus dekussiert angeordneten Cymen bestehend, deren Seitenglieder durch wenig- oder vielblütige Schraubeln ersetzt sind (beobachtetes Maximum: 13 Blüten pro Schraubel).

Blüten innerhalb des Formenkreises in der Größe sehr schwankend (zwischen 15 und 35 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel meist schmal, seltener relativ breit, mit meist fein zugespitzter, gesägter oder ungesägter Spitze, ein Drittel bis halb so lang als die Kronblätter und so lang bis doppelt so lang als der Fruchtknoten. Drüsen der Kelchzipfel bald nur hell, bald hell und dunkel, doch stets punkt- und strichförmig.

Kronblätter an dem einen Seitenrande stets gekerbt und mit einer Reihe schwarzer Randpunkte versehen (doch manchmal auch beiderseits). Sonst auf der Fläche bald nur helle, bald helle und dunkle, doch stets punkt- und strichförmige Drüsen vorhanden.

Staubblätter zahlreich (im Maximum zirka 100), zwei Drittel bis fünf Sechstel der Länge der Kronblätter.

Fruchtknoten breit bis relativ schmal-eiförmig.

Griffel anderthalb- bis dreimal so lang als der Fruchtknoten.

Frucht ebenfalls breit- bis relativ schmal-eiförmig (*LD*:*QD* meist zirka 1·5, im Maximum 2 und mehr), 5 bis 10 *mm* lang.

Perikarpdrüsen relativ breit, strich- bis punktförmig und in relativ geringer Anzahl.

Samen schwarz, 1 bis 1·2 *mm* lang, 0·3 bis 0·45 *mm* breit, im Maximum zirka 80 pro Fruchtfach.

Pollenkörner relativ groß.

Beck[1] unterscheidet beim *H. perforatum* L. drei Unterarten, das α *typicum* Beck, das β *angustifolium* DC. und das

[1] L. c., I, p. 530.

γ *veronense* Schrank. Demgegenüber halte ich es für notwendig, die Bezeichnung »*typicum*« durch die ältere »*vulgare* Neilr.«[1] zu ersetzen, ferner auch die var. *latifolium* Koch[2] den genannten drei Unterarten zu koordinieren.

Ich unterscheide demnach folgende vier Subspecies:

subsp. *vulgare* Neilr.,
» *latifolium* Koch,
» *veronense* (Schrank) Beck,
» *augustifolium* DC.

H. perforatum L. subsp. α **vulgare** Neilr., Fl. Niederösterreichs, p. 826 (1859).

Synonyme:[3] Rouy et Foucaud, Fl. France, t. 3, p. 333 (1896); *H. perforatum* L. subsp. α *typicum* Beck, Fl. Niederösterreichs, p. 530 (1892); *H. perforatum* aut. mult.

Abbildung: Reichenbach, Icon. fl. Germ. et Helv., VI, f. 5177.

Blätter relativ groß, meist breit-eiförmig, seltener elliptisch.

Kelchzipfel 1 bis 1·5 *mm* breit und 7 *mm* (im Maximum) lang, fein zugespitzt, gesägt oder ungesägt und meist etwa doppelt so lang als der Fruchtknoten (Fig. 2 *a* und Fig. 6 *b*).

Kronblätter relativ groß (Blüten 25 bis 35 *mm* im Durchmesser), bald mit nur hellen, bald mit hellen und dunklen, punkt- und strichförmigen Drüsen (Fig. 2 *b*).

Frucht relativ groß, 6 bis 10 *mm* lang, 4 bis 6 *mm* breit; Perikarpdrüsen strich- bis punktförmig, in schwankender Anordnung (Fig. 2 *c*).

Verbreitung: In ganz Europa und dem größten Teil Asiens (ausgenommen den Süden Asiens) verbreitet und häufig.[4] In vertikaler Richtung bis zirka 1600 *m* in den Alpen.

Das *H. perforatum* L. subsp. *vulgare* Neilr. zeigt in seinen Merkmalen größere Schwankungen Die Blätter

[1] L. c., p. 826.

[2] L. c., I, p. 349.

[3] Es wurden nur solche Synonyme aufgenommen, welche auf Grund der Beschreibung mit Sicherheit zu deuten waren.

[4] In Nordamerika eingeschleppt.

variieren in bezug auf ihre Breite, die Verteilung und Dichte der hellen und dunklen Punkte. Die hellen Punkte kommen nicht selten an der ganzen Pflanze recht spärlich vor. Dies erwähnt

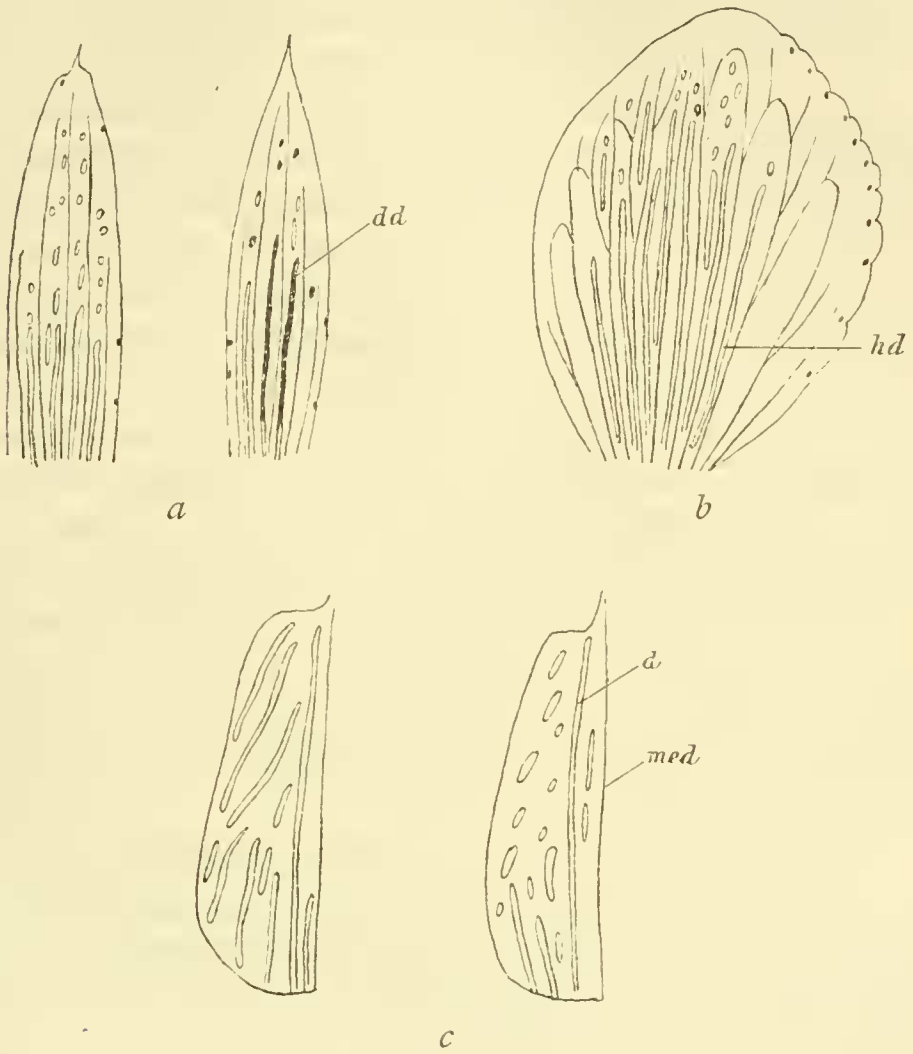


Fig. 2.

a) Kelchzipfel von *H. perforatum* L. subsp. *vulgare* Neilr. *dd* = dunkle Drüse. [1]

b) Kronblatt von f. *lucidum* m. *hd* = helle Drüse.

c) Fruchtwand. *med* = Medianus, *d* = Drüse.

auch schon Lasch.[2] Auch die Menge der dunklen Punkte schwankt ziemlich stark.

[1] Die meisten Textfiguren sind 4- bis 6 mal vergrößert.

[2] L. c., p. 414.

Bei den Kelchzipfeln unterliegt die Länge und die Breite größeren Schwankungen. Dies ergibt sich schon aus dem oben[1] Gesagten.

Von Interesse war ein Fall, wo sich an einem Standorte neben ganz normalen »*vulgare*«-Formen auch zahlreiche Exemplare mit bei sonst gleicher Breite stark verkürzten Kelchzipfeln fanden. Diese konnten dann selbst noch kürzer sein als der Fruchtknoten. Allein es ließen sich in diesem Merkmal auch alle Abstufungen bis zum normalen »*vulgare* Neilr.« beobachten.

Diese Tendenz zur Verkürzung der Kelchzipfel ging nun aber auch Hand in Hand mit einer recht auffallenden Verkleinerung der Blätter. Die Kronblätter waren dabei von normaler Größe oder ebenfalls kleiner. Ich möchte diese Abänderung als f. *brevisepalum* m. bezeichnen. In der Kürze der Kelchzipfel und der Kleinheit der Blätter erinnerte diese Form etwas an die subsp. *veronense* (Schr.) Beck, in der relativ größeren Breite der Kelchzipfel an die subsp. *latifolium* Koch.[2]

Die Kronenblätter sind an der Fläche bald nur hell, bald in verschiedenem Maße hell und dunkel gestricheltpunktiert. Rouy[3] bezeichnet die letztere Form als *H. perforatum* var. *α. vulgare* subvar. *lineolatum*, entsprechend dem *H. lineolatum* Jord.

Da nun aber dieses Merkmal sehr schwankend ist, indem nämlich oft noch bei »hellen« Formen bei genauerem Zusehen bereits einer oder der andere dunkle Strich vorkommt, da ferner auch die hellen und dunklen Drüsen in verschiedenem Maße vikariieren können, ja sogar beiderlei Drüsen in der Kontinuität ein und desselben Drüsenstriches auftreten können, lassen sich diese Formen nicht scharf voneinander sondern. Ich möchte sie als f. *lucidum* m., beziehungsweise f. *lineolatum* (Jord.) m. bezeichnen.

Was ferner die von Parlatore[4] als *alpinum* bezeichnete Abart anlangt, so entspricht diese gemäß der Beschreibung:

---

[1] Siehe p. 521 und 522.

[2] Es handelt sich hier wohl nur um eine durch die Trockenheit des Bodens bedingte Standortsmodifikation.

[3] L. c., p. 333.

[4] L. c., p. 512.

»...petalis punctis lineisque fusco-purpureis notatis vel fere omnino purpurascentibus...« wegen der dunkel punktiert-gestrichelten Kronblätter jedenfalls der Form *lineolatum* (Jord.) m. Merkwürdig ist nur die Angabe purpurrötlicher Kronblätter; ich konnte etwas Derartiges bisher noch nicht beobachten.[1]

Auch die Art der Verteilung der Drüsen des Perikarps zeigt größere Schwankungen, indem bald größtenteils nur strichförmige, bald vorwiegend punktförmige Drüsen auftreten. Der erstere Fall erinnert mehr an *H. maculatum* Cr., der letztere an *H. perforatum* subsp. *angustifolium* DC. und subsp. *veronense* (Schr.) Beck (siehe Fig. 2*c*).

H. perforatum L. subsp. β **latifolium** Koch, Deutschl. Fl., Bd. V, p. 349 (1839); Syn. ed. 2, p. 146 (1844).

Synonym: *H. perforatum* L. var. *platycalyx* Čelak., Prodr. Fl. Böhm., p. 520 (1867 bis 1881).

Blätter mehr oder weniger breit-eiförmig bis -elliptisch.

Kelchzipfel breit (zirka 2 bis 3 *mm* breit und zirka 4 bis 6 *mm* lang), an der Spitze mehr oder weniger buchtig-gezähnt, so lang bis doppelt so lang als der Fruchtknoten (Fig. 3).

Kronblätter nur hell oder hell und dunkel gestrichelt-punktiert, relativ groß (Blüte 25 bis 35 *mm* im Durchmesser).

Frucht relativ breit, Perikarpdrüsen wie bei subsp. *vulgare* Neilr.

Verbreitung: Gelegentlich mit subsp. *vulgare* Neilr. auftretend.

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Österreich-Ungarn:

Böhmen: Jungbunzlau, Waldrand, Stipelli (HUW); zwischen Eger und Franzensbad, Straßenränder, l. i.;[2] Kropitz bei Franzensbad, l. i.; Straße bei Maria-Kulm, l. i.

Oberösterreich: Tronau bei Wels, Kerner (HK).

---

[1] Exemplare lagen mir nicht vor.

[2] l. i. bedeutet hier wie im folgenden »legi ipse«.

Niederösterreich: Sofienalpe bei Neuwaldegg, Kerner (HK).

Steiermark:[1] Waldrand bei Raach (zirka 360 *m*); Holzschläge am Plesch (zirka 1000 *m*) und Mühlbachkogel (1050 *m*); Hohe Rannach, Holzschläge (zirka 1000 *m*); Schöckel, Holzschläge (zirka 1000 *m*); Auen von Puntigam (zirka 330 *m*).

Kroatien: In apertis graminosis montis Pleschewitza ad pagum Korenica, 5200′ alt., Borbás (HUW).

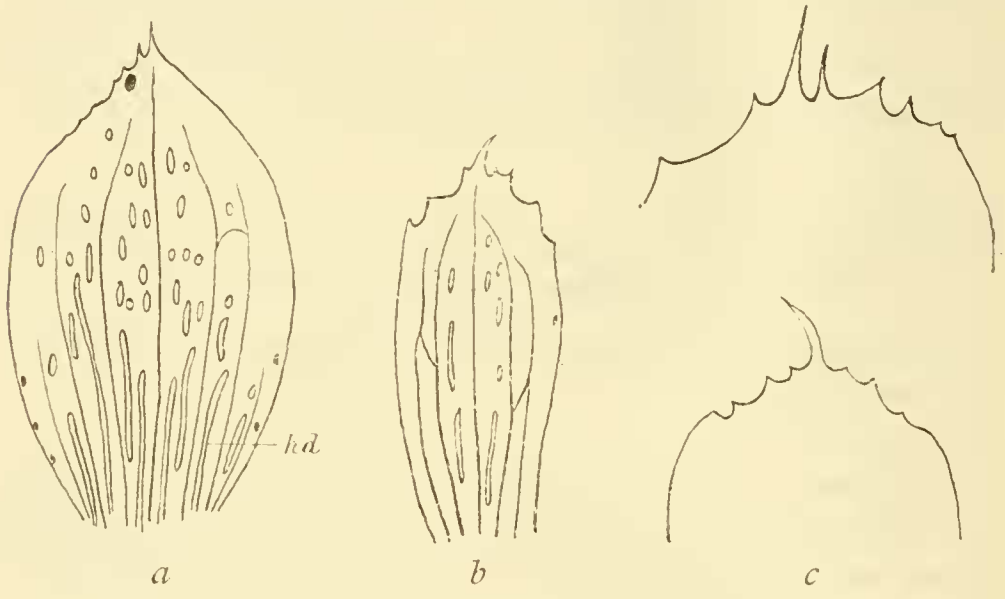


Fig. 3.

a) Kelchzipfel von *H. perforatum* L. subsp. *latifolium* Koch. *hd* = helle Drüse.
b) Kelchzipfel von f. *dentatum* m.
c) Spitze der Kelchzipfel von f. *dentatum* m.

Istrien: Veprinaz, ad margines dumetorum, Evers (HUG, HUW).

Balkangebiet:

Serbien: Niš, Ilić (HUW).

Türkei: Pournur-Dagh (Macedonien), 1900 *m*, Charret (HB).

Schweiz: Ofenberg bei Zernetz, Hegi (HZ); Untersee, Seeried unterhalb Gottlieben, Baumann (HZ).

---

[1] Nur aus der Umgebung von Graz, l. i.

Die Merkmale zeigen auch hier ziemlich bedeutende Schwankungen. Vor allem variiert die relative Breite der Blätter. Während diese im Maximum sehr breit sein können ($L:B = 1{\cdot}2$), sind sie nicht selten auch wesentlich schmäler ($L:B = 2$ bis $2{\cdot}5$). Auch die Breite der Kelchzipfel zeigt größere Schwankungen. So finden sich außer Formen mit sehr breiten und mehr stumpfen Kelchzipfeln (zirka 4 : 3 im Maximum) auch solche mit relativ schmäleren Kelchzipfeln (zirka 5 : 2 bis 6 : 2), Formen, welche demnach einen direkten Übergang zu *H. perforatum* L. subsp. *vulgare* Neilr. repräsentieren. Immerhin ist aber die größere Breite der Kelchzipfel als Kriterium für die subsp. *latifolium* Koch anzusehen.

Sonst zeigt diese Form auch noch manche Abänderungen.

So beobachtete ich eine Form mit relativ schmäleren Blättern und mit breiten, an der Spitze stark buchtig-gezähnten Kelchzipfeln (Fig. 3 *b*, *c*).

Diese Form trat auf Holzschlägen bei Graz neben dem »*vulgare* Neilr.« reichlich auf, wobei aber das letztere die Hauptmasse bildete.

Es fanden sich ferner auch Übergänge zwischen diesen beiden Typen an denselben Standorten.

Aus dem gruppenweisen Vorkommen dieser Form unter normalem »*vulgare* Neilr.« und aus den Standortsverhältnissen ging klar hervor, daß sich die genannte Form direkt an Ort und Stelle aus dem »*vulgare* Neilr.« durch spontane Abänderung oder Mutation herausgebildet haben mußte.

Noch sei erwähnt, daß bei dieser Form der Pollen ziemlich steril war (zirka 20 bis 30% sterilen Pollens), während der Samenansatz ein sehr reichlicher war. Allein es kommt eine geringere Fertilität des Pollens auch sonst nicht gerade selten bei *H. perforatum* L. subsp. *vulgare* Neilr. vor; ferner ließe sich in unserem Falle der schlechte Pollen vielleicht auch auf die Mutation[1] zurückführen. Ich möchte diese Form mit Rücksicht auf die sehr auffallend buchtig-gezähnten Kelchzipfel als f. *dentatum* m. bezeichnen.

---

[1] Siehe Wulff, l. c., p. 384.

Eine andere Form unterschied sich von der letzteren durch ihre außerordentlich breiten, zum Teil fast kreisrunden Blätter ($L:B = 1{\cdot}2$ bis $1{\cdot}1$). Dabei waren die Kelchzipfel mittelmäßig breit (zirka $6:2{\cdot}5$ bis $6:2$), die Kronblätter jedoch relativ sehr breit ($L:B$ zirka $1{\cdot}5$); diese Form fiel durch die genannten Merkmale sehr auf, da die analogen Teile bei den Pflanzen im Umkreise schmäler waren.

Da die Pflanze in einer scharf umgrenzten Gruppe (von zirka 20 Individuen) auftrat, welche aus einem Samen durch

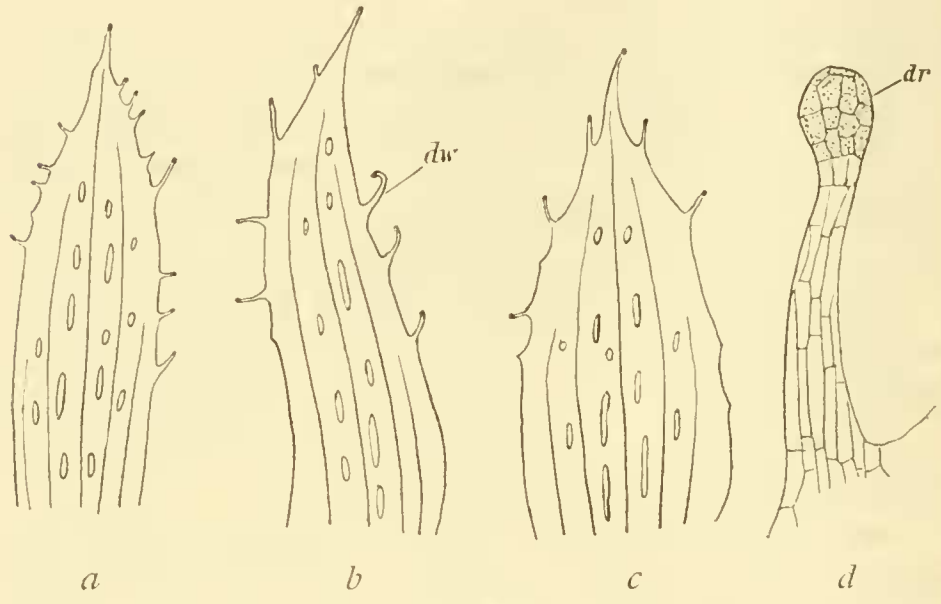


Fig. 4.

H. perforatum subsp. *latifolium* Koch f. *fimbriatum* m.
a) bis *c)* Kelchzipfel. *dw* = Drüsenwimper.
d) Drüsenwimper (stärker vergrößert); *dr* = dunkle Drüse.

vegetative Vermehrung hervorgegangen sein mochten, ist ihre Entstehung wohl nur auf Mutation (im Sinne von De Vries) zurückzuführen.

Von Interesse war noch eine andere Form, welche sonst der f. *dentatum* m. entsprach, aber durch das Auftreten förmlicher Wimpern statt bloßer Kelchzähne an den Kelchzipfeln abwich (Fig. 4). Außerdem traten noch an der Spitze dieser Wimpern fast regelmäßig schwarze Drüsen auf, ein Vorkommnis, das sehr lebhaft an *Hypericum*-Arten mit normal drüsig-gewimperten Kelchzipfeln erinnerte (Fig. 4 *d*). Allerdings waren die Drüsen in unserem Falle kleiner als bei *H. hirsutum*

L. oder *H. montanum* L., auch standen sie im Gegensatz zu *H. hirsutum* L. nicht mit Gefäßbündeln in Verbindung, sie bildeten aber hier wie dort eine kompakte Zellmasse.[1]

Das Vorkommen der schwarzen Drüsen an der Spitze der Kelchwimpern ist wohl nur auf eine Verlagerung der auch sonst am Rande meist zerstreut auftretenden dunklen Drüsen an die Spitze der Wimpern zurückzuführen. Zudem kommt es ja auch sonst nicht gerade selten vor, daß bei normalem *H. perforatum* L. die Kelchspitze oder einzelne Kelchzähne mit einer schwarzen Drüse endigen. Mit Rücksicht auf diese Wimpern möchte ich diese Form als f. *fimbriatum* m. bezeichnen. Diese Form nähert sich wenigstens hinsichtlich der Kelchzipfel jenen Arten, welche normal drüsig-gewimperte Kelchzipfel aufweisen.

Es ist von Interesse, daß die Formen der subsp. *latifolium* Koch besonders reichlich in höheren Lagen auftreten (zirka 800 bis 1100 *m* nach meinen Beobachtungen bei Graz). Doch auch ein anderer Autor, nämlich Brügger,[2] hat eine diesbezügliche Beobachtung gemacht. Er spricht sich dahin aus, daß das *H. perforatum* L. in den Bündner Alpen, an der oberen Grenze seiner Verbreitung, die Tendenz zeige, sich dem *H. maculatum* Cr. durch relativ breitere Blätter und Kelchzipfel zu nähern. Die Richtigkeit dieser Angabe bezweifle ich nicht, zumal da ich selbst Exemplare wenigstens von einem Standort des genannten Gebietes gesehen habe.[3] Jedenfalls ist auch das Vorkommen solcher Formen mit breiten Kelchzipfeln in den höheren Regionen der Alpen noch verbreiteter, als es zurzeit bekannt ist. Vielleicht handelt es sich hier sogar um einen durch das Klima der höheren Bergregion hervorgerufenen Mutationstrieb. Wie noch später zu erörtern sein wird,[4] lassen sich solche Formen vielleicht auch mit der phylogenetischen Entwicklung des *H. maculatum* Cr. in einige Beziehung bringen.

Ob nun die wesentlichen Merkmale der behandelten Typen konstant und erblich sind, ließe sich wohl nur durch Kulturversuche sicher entscheiden. Doch weist das von mir beob-

[1] Bei *H. hirsutum* L. nach Green, l. c., p. 462.

[2] L. c., p. 69.

[3] Zernetz (Engadin), zirka 1500 *m* (HZ).

[4] Siehe p. 576.

achtete Vorkommen derselben in größeren Gruppen, ferner das mir aus botanischen Gärten zugekommene Material auf eine größere Beständigkeit des Merkmals der breiten Kelchzipfel hin.

H. perforatum L. subsp. γ **veronense** (Schrank) Beck, Fl. von Niederösterreich, II, 1, p. 530 (1892).

Synonyme: *H. veronense* Schrank, in Hoppe, Bot. Taschenb., p. 95 (1811); Engler, in Verh. bot. Ver. Brand., p. 49 (1870).

H. perforatum γ *microphyllum* DC., Fl. France, V, p. 630 (1815); *H. perforatum* ε *microphyllum* DC., Prodr., p. 550 (1824); Rouy et Foucaud, Fl. France, t. 3, p. 333 (1896); *H. perforatum b microphyllum* Guss., Fl. Sic., II, 1, p. 378 (1843).

Blätter relativ klein bis sehr klein (im Vergleich zu subsp. *vulgare* Neilr.), doch stets breit-eiförmig, am Rande meist etwas zurückgerollt und stärker oder schwächer hellpunktiert.

Blütenstand locker verzweigt bis mehr kompakt und eiförmig, mit Schraubeln von variabler, doch größerer Gliederzahl.

Blüten relativ klein (15 bis 20 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel relativ kurz (zirka 0·7 bis 1 *mm* breit und 3 bis 4 *mm* lang), solang bis anderthalb so lang als der Fruchtknoten, fast nur hell gestrichelt-punktiert (Fig. 5 *a*, *b*).

Kronblätter nur hell gestrichelt-punktiert.

Frucht relativ klein (zirka 4 bis 6 *mm* lang, 3 *mm* breit).

Perikarpdrüsen in relativ geringer Anzahl und größtenteils in Form stark schwielenförmig hervortretender Punkte, nur eine oder zwei zu beiden Seiten des Medianus des Fruchtblattes strichförmig (Fig. 5 *c*).

Verbreitung: Im südlichen Teil Europas verbreitet, nach Norden hin seltener.

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Frankreich: Mt. Lémene près Chambéry, Chabert (HZ); Isère, Pierre-Chatel, lieux secs, Bernard (HZ); Isère, la Mure, coteaux arides, Bernard (HZ).

Schweiz: Près de Carouge (Kt. Genf), Tavel (HZ); Sur la plaine de St. George (Kt. Genf), leg.? (HZ); Medeglia, Jäggli (HZ).

Italien: Verona, Amphitheater,[1] Herb. Heldreich (HB); Torri del Benaco, Rigo (HZ); Euganeen, Herb. Heldreich (HB); Roma, Farnesina, Evers (HUG); Terracina, Mt. S. Angelo, Evers (HUG).

Sizilien: Palermo, in coll. calcar. apricis, leg.? (HZ).

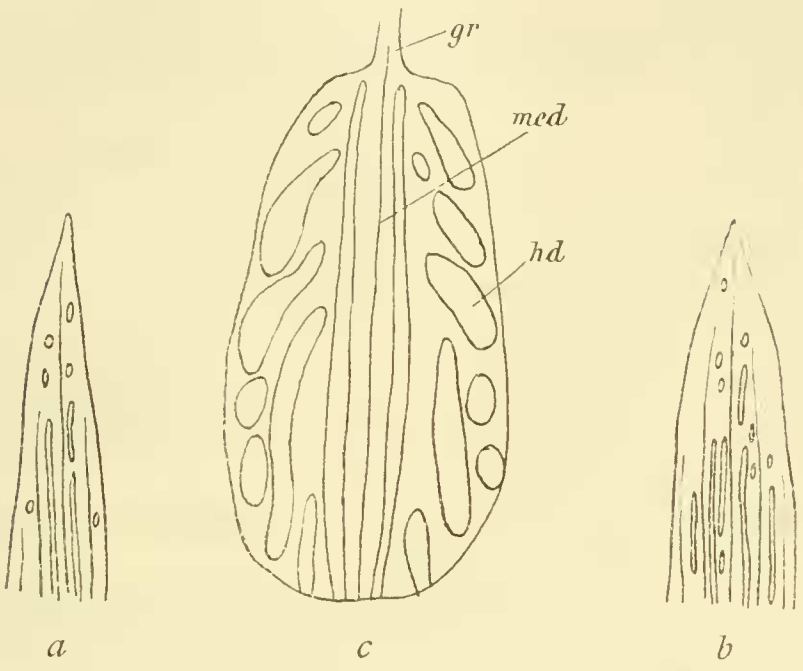


Fig. 5.

H. perforatum L. subsp. *veronense* (Schr.) Beck.

a) und *b)* Kelchzipfel.

c) Fruchtwandung; *med* = Medianus; *hd* = helle Drüse; *gr* = Griffel.

Österreich-Ungarn:

Mähren: Znaim, Granitztal, Oborny (HUW).

Niederösterreich: Leithagebirge bei Bruck, Ebner (HK); auf schotterigen Äckern auf dem Schaberge bei Mautern, J. Kerner (HK).

Steiermark: Sauerbrunn, Liebenfels (HJG); an steinigen Stellen an der Straße zwischen Gratwein und Stübing (mit subsp. *angustifolium* DC., l. i.); Ragnitz bei Graz, l. i.

Kärnten: Villach bei St. Martin, K. Dick; Napoleonswiese südlich Villach, Dick (in herb. meo).

[1] Originalstandort des »*H. veronense*« von Schrank!

Küstenland: Gradisca, Evers (HUW); Pola, Untchi (HUG, HUW); Scoglio levano grande prope Medolino in saxosis, Evers (HUG); Lussin, Vela straža, Janchen (HUW); ins. Sansego, Galvagni (HUW).

Dalmatien: Spalato, in siccis, apricis saxosis circa Castelvecchio, Krebs (HZ); Lesina, Unger (HJG); Ragusa, Bornmüller (HUW).

Bosnien: Travnik bei Gladnik, Brandis (HZ); Srebrenica, Keller (HZ).

Hercegovina: Narentatal unterhalb Jablonica, Keller (HZ); Mostar, am Stolac (HZ, HUW).

Balkanländer:

Serbien: Kragujevac, Dimitrijević (HUW); Pirot, solo calc., Adamović (HUW).

Türkei: Auf Brachäckern bei Konstantinopel, Noë (HZ),

Griechenland: In ins. Scopelo, Herb. Heldreich (HB); Naxos (Fl. Aegaea cur. Heldr., HUW).

Deutsches Reich: Provinz Schlesien: Schweidnitz, Peck, Ansorge (HZ, HB, HUG).

Die hierhergehörigen Formen zeigen recht bedeutende Schwankungen in ihren Merkmalen.

Die Blätter sind relativ klein im Vergleich zu subsp. *vulgare* Neilr. (doch im gleichen Verhältnis). Ferner schwankt auch die Dichte und Größe der hellen Punkte. Diese können mitunter auch (ausgenommen an den obersten Blättern) fast vollständig fehlen.

Recht auffallend ist die Tendenz zur Verkleinerung der Blüten und Blütenteile.

Der Blütenstand zeigt bei kräftigeren Exemplaren nicht selten auch mehrblütige Schraubeln (bis zirka zehnblütige). Die Länge der Kelchzipfel schwankt bei sonst typischen Formen ziemlich stark, doch muß die relative Kürze der Kelchzipfel als ein wesentliches Kriterium für diese Subspezies angesehen werden, ebenso auch die relative Kleinheit der Blätter.

Noch möchte ich darauf hinweisen, daß nicht jede ähnlich aussehende Pflanze mit kleinen Blättern und kurzen Kelchzipfeln hierher zu zählen ist. Es finden sich häufig genug auf

nährstoffarmem Boden, auf steiniger Unterlage verkümmerte Exemplare von kaum 1 *dm* Höhe, mit kleinen, vergilbten oder geröteten Blättern. Es handelt sich hier aber nur um bloße Ernährungsvarianten oder Kümmerformen.

Die Kronblätter sind bei den typischen Formen stets nur hell gestrichelt-punktiert. Nur bei manchen Übergangsformen zu subsp. *vulgare* Neilr. fanden sich ab und zu auch hell und dunkel punktiert-gestrichelte Kelch- und Kronenblätter. Dieses Merkmal gehört also ebenso wie die Größe der Blüten, die relativ geringe Länge der Kelchzipfel und die Kleinheit der Blätter zu den typischen.

Die subsp. *veronense* Beck ist gemäß den Vorkommensverhältnissen und den angegebenen Charakteren als eine an das wärmere und trockenere Klima angepaßte Form aufzufassen. Es ist hier deutlich die Tendenz ausgesprochen, die Transpiration herabzusetzen durch Verkleinerung verschiedener Teile und durch stärkere Bereifung des Stengels und der Blätter. Es ist daher anzunehmen, daß die subsp. *veronense* Beck durch Anpassung aus der subsp. *vulgare* Neilr. entstanden sei.

Die Ausbildung dieser Form wird wohl auch durch die Art des Bodens bedingt. Nach meinen Beobachtungen begünstigt trockener Kalk- und Sandboden die Ausbildung der Charaktere der subsp. *veronense* Beck.

Andrerseits ist es aber auch wieder sehr wahrscheinlich, daß aus echten »*veronense*«-Formen auf feuchterem, üppigerem Boden von neuem Formen der subsp. *vulgare* Neilr. entstehen könnten. Auch schon Schrank[1] weist auf diese Möglichkeit hin. Das »*H. veronense* Schr.« müßte sich nach Schrank, auf Gartenboden versetzt, in längerer oder kürzerer Zeit in gewöhnliches *H. perforatum* L. umwandeln. Dies könnte nun jedenfalls auch durch entsprechende Kulturversuche leicht entschieden werden.

Auf diese Möglichkeit weisen auch die verschiedenen Zwischenformen hin, welche die subsp. *veronense* Beck mit der subsp. *vulgare* Neilr. verbinden und welche in unseren

[1] L. c., p. 95.

Gegenden noch viel häufiger sind als die reine subsp. *veronense* Beck. So ist, wie schon erwähnt, auch die f. *brevisepalum* m. wegen der relativen Kleinheit der Blätter und Kürze der Kelchzipfel als Zwischenform zwischen der subsp. *vulgare* Neilr. und subsp. *veronense* Beck aufzufassen. Ferner finden sich auch nicht selten Formen, welche bei stärkerer Reduktion der Blattspreite noch relativ lange Kelchzipfel, größere Blüten oder größere Früchte aufweisen.

H. perforatum L. subsp. δ **angustifolium** DC., Fl. France, V, p. 630 (1815).

Synonyme: Gaudin, Fl. Helv., IV, p. 628 (1829); *H. perforatum* β *angustifolium* Koch, Syn., ed. 1, p. 134 (1835); *H. perforatum* var. β *angusti folia* Koch, Deutschl. Fl., V, p. 349 (1839); *H. perforatum* β *stenophyllum* (Wimm. et Grab.) Neilr., Fl. Niederösterreichs, p. 826 (1859).

Blätter relativ schmal ($L:B$ im Maximum $= 5:1$) und relativ kleiner als bei subsp. *vulgare* Neilr.

Blütenstand relativ reichblütig, mit Cymen, deren Seitenglieder starke Schraubeltendenz zeigen (selbst 13 Blüten pro Schraubel im Maximum).

Blüten klein (15 bis 20 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel schmäler als bei subsp. *vulgare* Neilr. (zirka 0·7 bis 1 *mm* breit und zirka 4 bis 6 *mm* lang), so lang bis doppelt so lang als der Fruchtknoten, meist nur hell gestricheltpunktiert (Fig. 6 *a*, *c*, *d*).

Kronblätter meist relativ schmäler als bei subsp. *vulgare* Neilr., an dem einen Rande relativ stark gekerbt und mit schwarzen Randpunkten versehen.

Frucht kleiner und schmäler als bei subsp. *vulgare* Neilr. (zirka 5 bis 8 *mm* lang, $LD:QD$ zirka 1·8 bis 2).

Perikarpdrüsen größtenteils punktförmig, eine oder zwei gegen den Medianus hin strichförmig (Fig. 6 *e*).

Verbreitung: Mittel- und Südeuropa zerstreut, an mehr trockenen Standorten.

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Spanien: Langeron, Winkler (HK, HB); Citra Lusitaniae, Winkler (HK); Ronda, lieux incultes et calcaires, Reverchon

(HUW); Blanco de Jaen, Herb. Heldreich (HK); Algeciras, Fritze (HB); Albaraccin, lieux incultes, Reverchon (HUW); Menorca, Rodriguez (HZ).

Portugal: Coimbra (Arregaça), Moller (HUW).

Frankreich: Menton, alp. marit. (HZ); Les Pennes, lieux incultes à la Gavotte, Reynier (HZ).

Schweiz: Lausanne, Sulpice, Favrat (HZ).

Italien: Manfredonia, Sardagna (HUW).

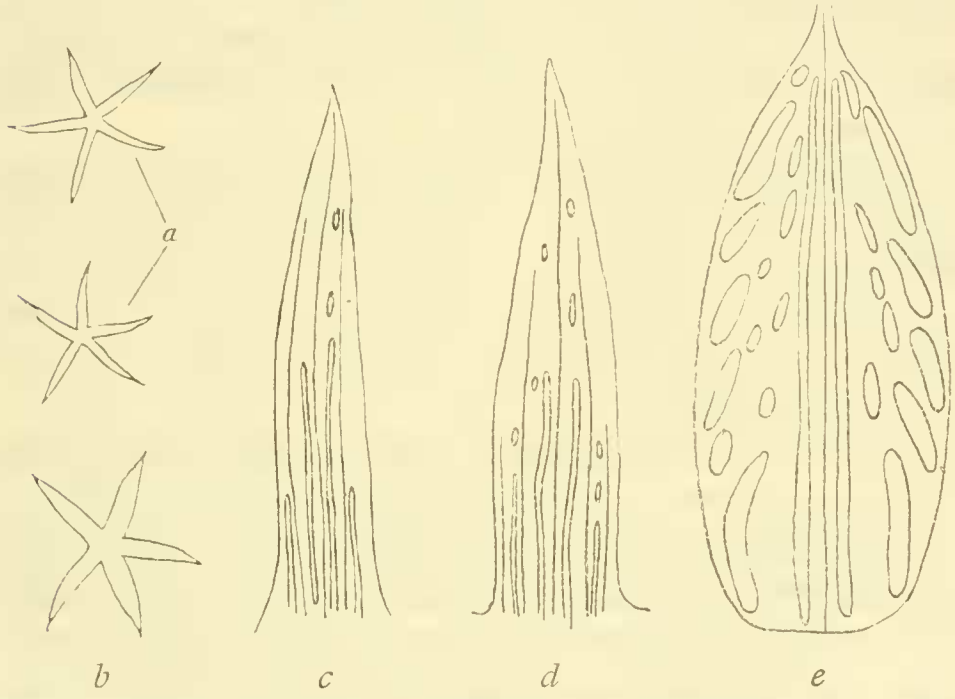


Fig. 6.

a) Kelch von *H. perforatum* L. subsp. *angustifolium* DC. (natürl. Größe).
b) Kelch von subsp. *vulgare* Neilr. (natürl. Größe).
c) und *d)* Kelchzipfel von subsp. *angustifolium* DC.
e) Fruchtwandung von subsp. *angustifolium* DC.

Deutsches Reich:

Bayern: Bernau, Kieswege (523 *m*), H. Paul (HBG); Rand des Ochsenfurter Forstes, Appel (HZ, HUW).

Provinz Brandenburg: Driesen, Lasch (HB).

Österreich-Ungarn:

Oberösterreich: Wildshut, Vierhapper (HUW).

Niederösterreich: Alauntal bei Krems, auf dürren Bergabhängen, J. Kerner (HK); Wiener-Neustadt, Sonklar (HUW); bei Schellach (Bezirk Melk), Vierhapper (HUW).

Steiermark: Platte nördlich Graz (600 *m*), l. i.; »In der Einöd«, nördlich Maria-Trost (zirka 470 *m*), l. i.; Andritz-Ursprung, leg.? (HJG); Murauen südlich Graz, l. i.; Ziegeleien bei St. Peter, l. i.; sandige Brachäcker südwestlich von Kalsdorf, l. i.; Leibnitz, Streinz (HJG); Straße zwischen Gratwein und Stübing, l. i.; Weitendorf bei Wildon, l. i.

Tirol: Innsbruck, Plätschental, A. Kerner (HK).

Kroatien: Jellenje an der Louisenstraße, Lorentz (HK); Fiume, Straße nach Drenova, Smith (HK).

Ungarn: Budapest, Herminenfeld, im Sande, A. Kerner (HK); Csepel-Insel prope Ujfalu, Tauscher (HK); Coth. Albens, insula Danub., Tauscher (HK).

Dalmatien: Spalato, in fossis litoreis prope St. Stephan, in pinis, Evers; Salona, in ruinis basilicae cimeterii, Evers (HUG).

Bosnien: Drina-Ufer bei Višegrad, auf Kalk, Schiller (HUW).

Balkanländer:

Serbien: In pascuis ad Vranja, Adamović (HUG); Niš, Jovanović (HUW); Pirot, solo calc., Adamović (HUW).

Griechenland: In monte Kyllini supra Trikkala, Herb. Heldreich (HB); Kiphissos-Ufer, Herb. Heldreich (HB); in silva prope Kuman Elidis. Oertzen (HB); Felsenweg in den Weingärten bei Xavosa-Parnes, Herb. Heldreich (HB); in insula Scopelo, Herb. Heldreich (HB); in insula Andri, Sartori (HB).

Albanien: Terr. Kraja, distr. Scutari, in campis, Baldacci (HUW).

Bulgarien: In agro Sofiano, Adamović (HB).

Die subsp. *angustifolium* DC. weicht durch eine Reihe von Merkmalen von subsp. *vulgare* Neilr. ab. Im Grunde handelt es sich hier aber nur um einen Unterschied, um Verschmälerung oder Verkleinerung verschiedener Teile. Dies ist beim Extrem auch recht scharf durchgeführt. Doch läßt sich öfter an einem und demselben Standort eine größere Variation dieser Merkmale beobachten. So ist die Breite der Blätter nicht geringen Schwankungen ausgesetzt. Individuen, welche an einem und demselben Standort wuchsen und allem Anschein

nach gleicher Abstammung waren, zeigten hierin größere Unterschiede (zwischen 5 : 1 und 2 : 1).

Die Länge der Kelchzipfel zeigt eine nicht geringe Variabilität, insofern als sie selbst an Exemplaren eines und desselben Standortes zwischen der einfachen und doppelten Fruchtknotenlänge schwanken kann. Es ist klar, daß Formen mit relativ kurzen Kelchzipfeln, bei denen überdies noch die Blüten klein und die Blätter relativ breit sind, schwer oder gar nicht mehr von der subsp. *veronense* Beck zu unterscheiden sind. Tatsächlich konnte ich an Standorten der subsp. *angustifolium* DC. auch öfter reine »*veronense*«-Formen konstatieren.

Aus dem Vorkommen der subsp. *angustifolium* DC. an trockeneren Standorten (an sandigem, steinigem oder Kalkboden) läßt sich schließen, daß sie ebenso wie die subsp. *veronense* Beck auf eine Umprägung der subsp. *vulgare* Neilr. durch Klima und Boden zurückzuführen ist.

Auch hier ist der Vorteil der Umprägung leicht einzusehen; er besteht in der Herabsetzung der Transpiration durch Oberflächenverkleinerung.

Inwieweit die Merkmale der subsp. *angustifolium* DC. konstant sind, könnte auch hier wie bei subsp. *veronense* Beck wohl nur durch Kulturversuche entschieden werden.

Es sollen weiter noch einige hierhergehörige, in der Literatur jedoch unter anderen Namen beschriebene Formen kurz besprochen werden.

So wurde von Heuffel[1] eine *Hypericum*-Form als *H. Schlosseri* Heuffel aufgestellt[2] und später (1869) auch in Schlosser et Vokutinović, Fl. Croat.,[3] aufgenommen. Nach der Beschreibung bei Heuffel: »... foliis ... linearibus ... calycis segmentis lanceolatis ... integris« handelt es sich hier allem Anschein nach nur um die subsp. *angustifolium* DC. Mir lagen nun auch Exemplare[4] unter der Bezeichnung *H. veronense* Schrank var. *Schlosseri* Heuffel vor, welche der subsp.

[1] In Flora, Bd. 1853, p. 626.

[2] Mit der Ortsangabe: »in rupibus Zagoriae in Croatia«.

[3] p. 381.

[4] Im HUW (ex herb. Vokutinović).

angustifolium DC. völlig entsprachen. Andere als *H. perforatum* L. var. *corioides* Vokutinović bezeichnete Exemplare[1] standen wieder der subsp. *veronense* Beck sehr nahe durch die Kleinheit der Blätter und die Kürze der Kelchzipfel. Ferner entspricht eine ebenfalls von Heuffel[2] unter dem Namen *H. coris Schlosseri* non L. beschriebene Form: »...folia... linearia... calycis segmenta... lanceolata...integra...« wohl auch nur der subsp. *angustifolium* DC.

Endlich dürfte das *H. perforatum* L. var. *moesiacum* Velenovský[3] nach der Beschreibung: »... foliis tenuiter linearibus, floribus typo dimidio minoribus...« ebenfalls nur der subsp. *angustifolium* DC. entsprechen.[4]

Wenn wir nun den Formenkreis des *H. perforatum* L. noch einmal überblicken, so können wir wohl mit Sicherheit behaupten, daß die subsp. *vulgare* Neilr. der Haupt- und Stammform des ganzen Formenkreises entspricht, und zwar aus dem Grunde, weil sie die häufigste und verbreitetste Form ist und auch die Merkmale der drei anderen Subspezies sich leicht durch Umbildung aus der subsp. *vulgare* Neilr., und zwar teils auf dem Wege der Anpassung (subsp. *veronense* Beck und subsp. *angustifolium* DC.), teils durch Mutation (subsp. *latifolium* Koch) erklären lassen.

H. maculatum Cr., Stirp. Austr., fasc. 2, p. 98 (1769) (sensu ampl.).[5]

Wurzelstock verzweigt, mit relativ zahlreichen, langen Stolonen.

Stengel vierkantig, mit zwei Haupt- und zwei Nebenleisten; die letzteren bald stärker, bald schwächer ausgebildet, seltener vollständig fehlend.

---

[1] Im HUW (ex herb. Vokutinović).

[2] In Flora, Bd. 1853, p. 627.

[3] L. c. Die Pflanze ist angegeben für Nisidagi ad Batecinam (Balkan).

[4] Exemplare lagen mir nicht vor.

[5] Da bei Linné die Bezeichnung *H. quadrangulum* L. sehr zweideutig ist, wählte ich diesen als den nächst ältesten Namen in Übereinstimmung mit Fritsch (l. c., p. 412) und Hayek (l. c., p. 602).

Blätter breit- bis schmal-elliptisch; helle Drüsenpunkte nahezu fehlend oder reichlich vorhanden; die dunklen Drüsen teils über die Blattfläche verstreut, teils am Rande einen relativ dichten Saum bildend.

Nervatur relativ dicht durchscheinend-netzig; die Rippen auf der Unterseite der Blätter meist ein dichtes Netz bildend.

Blütenstand relativ armblütig, aus dekussiert angeordneten, einfachen bis zusammengesetzten Cymen bestehend, mit relativ geringer Tendenz zur Schraubelbildung.

Blüten in der Größe schwankend (zirka 20 bis 30 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel von schwankender Länge (solang bis anderthalb so lang als der Fruchtknoten, ein Drittel bis halb so lang als die Kronblätter), meist sehr breit, stumpf oder etwas spitz, mit fast ungezähnter oder stark buchtig-gezähnter Spitze, ferner bald mit nur hellen, bald mit hellen und dunklen, rein punktförmigen oder punkt- und strichförmigen Drüsen.

Kronblätter an dem einen Seitenrand mit Kerben oder ohne solche und mit oder ohne schwarze Randpunkte; auf der Fläche bald mit nur hellen, bald mit hellen und dunklen, rein punktförmigen oder punkt- und strichförmigen Drüsen.

Staubblätter zahlreich (im Maximum 100 pro Blüte), zwei Drittel bis fast so lang als die Kronblätter.

Fruchtknoten breit-eiförmig; Griffel so lang bis doppelt so lang als der Fruchtknoten.

Frucht breit-eiförmig ($LD:QD$ zirka 1·5), im Maximum 10 *mm* lang.

Perikarpdrüsen meist zahlreich, schmal, größtenteils lang-strichförmig.

Samen bei den Subspezies in verschiedener Durchschnittszahl auftretend (0·8 bis 1·2 *mm* lang, 0·3 bis 0·4 *mm* breit, zirka 50 bis 120 pro Fruchtfach), hell- bis dunkelbraun.

Pollenkörner bei den Subspezies von verschiedener Durchschnittsgröße.

Eine Einteilung des *H. maculatum* Cr. wurde von Tourlet[1] und Schinz[2] vorgenommen.[3]

---

[1] L. c., p. 307. [2] L. c., I, II. [3] Siehe Einleitung, p. 506 und 507.

Ich unterscheide dieselben zwei Subspezies wie Schinz (abgesehen von nomenklatorischen Änderungen), halte es jedoch für notwendig, auch das *H. quadrangulum* var. *immaculatum* Murb.[1] als eigene Subspezies[2] aufzustellen.

Ich stelle daher folgende drei Subspezies auf:

subsp. α *typicum* m.,
subsp. β *immaculatum* (Murb.) m.,
subsp. γ *erosum* (Schinz) m.

Dabei entspricht die subsp. α *typicum* m. dem *H. quadrangulum* aut., beziehungsweise *H. quadrangulum* subsp. *quadrangulum* (sensu str.) im Sinne von Schinz und Tourlet.

H. maculatum Cr. subsp. α typicum m.

Synonyme: *H. maculatum* Cr., Stirp. Austr., fasc. 2, p. 98 (1769); *H. dubium* Leers, Fl. Herb., p. 165 (1775) (et aut. angl.); *H. delphinense* Vill., Hist. pl. Dauph., 3, p. 497 (1789); *H. obtusum* Mnch., Meth., p. 129 (1794); *H. tetragonum* Fries, Fl. Hall., p. 124 (1817 bis 1818); *H. quadrangulum* β *dubium* DC., Prodr., 1, p. 548 (1824).

H. commutatum Nolte, Nov. Fl. Hols., p. 69 (1826); Reichenbach, Fl. Germ. exc., II, p. 837, No. 5180 (1830 bis 1832); Icones Fl. Germ. et Helv., VI, f. 5180 *c* (1841); Bonnet, in Bull. soc. bot. Fr., t. 25, p. 276 (1878); Rouy et Foucaud, Fl. France, t. III, p. 334 (1896).

H. quadrangulum subsp. *quadrangulum* (sensu str.) Tourlet, in Bull. soc. bot. Fr., t. 50, p. 307 (Mai 1903); Schinz, in Viert. nat. Ges. Zür., Bd. 49, p. 231 bis 241 (1904).

H. quadrangulum aut. mult.

Nervatur sehr dicht durchscheinend-netzig, Maschennetz auf der Unterseite relativ stark hervortretend (Fig. 1 *a*). Helle Drüsenpunkte bald nahezu fehlend, bald reichlich vorhanden.

Blütenstand aus dekussiert angeordneten, einfachen oder zusammengesetzten Cymen bestehend.

Blüten in der Größe schwankend (20 bis 25 *mm* im Durchmesser).

---

[1] L. c., p. 152.

[2] Wie auch Wettstein, l. c., p. 36.

Kelchzipfel hellgrün, relativ kurz, von der Länge des Fruchtknotens, sehr breit, stumpf oder etwas spitz, mit meist unmerklich gezähnter Spitze. Helle und dunkle Drüsen punktförmig ausgebildet (Fig. 7 *a*, *b*).

Kronblätter am Rande nicht gekerbt und meist ohne schwarze Randpunkte, mit vorwiegend dunklen Drüsen von meist punktförmiger Ausbildung (Fig. 7 *c*).

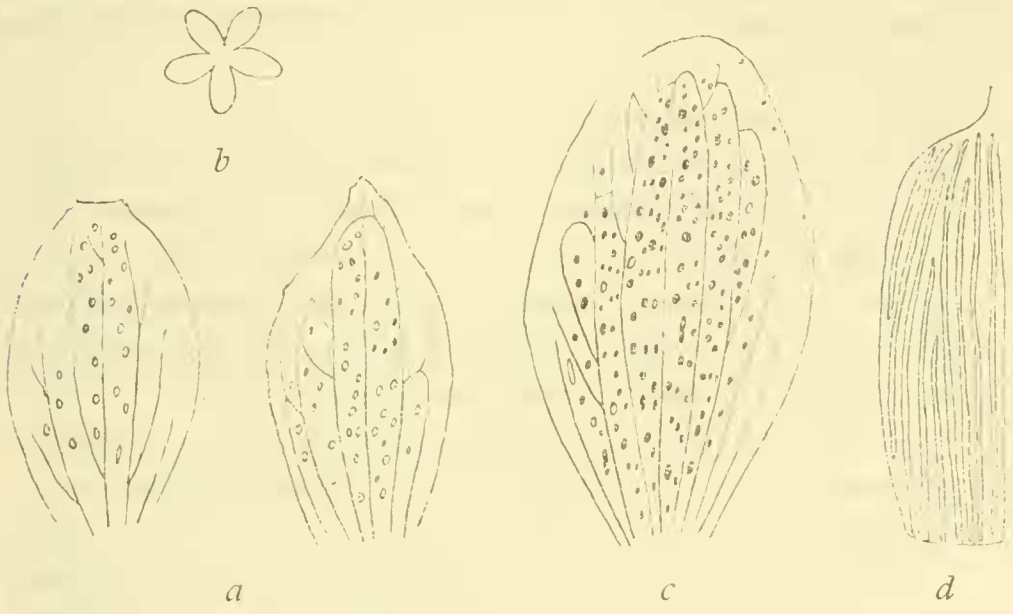


Fig. 7.

H. maculatum Cr. subsp. *typicum* m.

a) Kelchzipfel. *c)* Kronblatt.
b) Kelch (natürl. Größe). *d)* Fruchtwandung.

Staubblätter zwei Drittel bis fast so lang als die Kronblätter.

Griffel relativ kurz, etwa von der Länge des Fruchtknotens.

Perikarpdrüsen zahlreich, schmal, strichförmig (Fig. 7 *d*).

Samen relativ klein (nur zirka 0·8 *mm* lang, 0·3 *mm* breit), relativ zahlreich (zirka 70 bis 120, Maximum 140), gelblich- bis grünlichbraun.

Pollenkörner relativ klein (etwa zwei Drittel des Durchmessers von *H. perforatum* L.).

Verbreitung: In der subalpinen und alpinen Region der Gebirge Europas (selten auch im Tiefland der südlichen

Gebiete, hingegen häufig im Norden). In den Alpen von zirka 900 bis 2100 *m* (?).[1]

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:[2]

Österreich-Ungarn:

Böhmen: Kesselkoppe (1370 *m*), Fieck (HUW); Nimes in Bohemia, Lorinser (HK, HB); bei Karlsbad, l. i.;[3] Grünberg bei Eger (632 *m*), l. i.; Plattenberg bei Liebenstein (637 *m*), l. i.; Haslau bei Franzensbad (zirka 500 *m*), l. i.; Sirmitz bei Franzensbad (zirka 440 *m*), l. i.; Hainberg bei Asch (732 *m*), l. i.; Duppau, Schuh (HZ).

Mähren: Datschitz, Oborny (HUW).

Schlesien: Freudenthal, auf Wiesen und Brachen, Aichinger (HK); Altvater (4000 Fuß), Hegelmeier und Schweinfurth (HB); Hirschbadkamm, Engler (HB).

Niederösterreich: Wechsel (HUW); Schneeberg (HUW); Raxalpe, Ortmann (HZ); Grünschacht, Mayer (HK); Jauerling, Kerner (HK); Annaberg, J. Kerner (HK).

Oberösterreich: Reichraming, Steininger (HUW); Hinterstoder, J. Kerner (HK); Ischl, Stohl (HUW); Ebenzweier, Stohl (HUW).

Salzburg: Torfgründe im Schallmoos, K. Fritsch (HF); Untersberg (6000 Fuß, HF); Thalgau, Bahnhof, an Wiesenrändern (HF); St. Gilgen, K. Fritsch (HF); Radstädter Tauern, K. Fritsch (HF); Tweng im Lungau, Herb. Janchen (HZ); Bruck im Pinzgau, an der Zeller Straße (HF).

Tirol: Höhenbachtal, bei Holzgau im Lechtal, Zimmeter (HUW); bei St. Johann, Bergwiesen in Trippach (1500 bis 2000 *m*), Treffer (HUG); Zillertal, leg.? (HJG); Zemmtal, leg.? (HJG); Mühlau, Evers (HUG); Trins im Gschnitztal, A. Kerner (HUW); Lärchwiesen ober Mieders im Stubaital, Kerner (HK); Grasstein, Eisacktal (1160 *m*), Heimerl (HZ); Ritten

---

[1] Soweit mir Exemplare vorlagen.

[2] Ich berücksichtige hier nur das Material aus Österreich-Ungarn und den nördlichen Gebieten, übergehe jedoch aus Raumrücksichten Frankreich und die Schweiz, will jedoch erwähnen, daß mir aus dem Zentralplateau Frankreichs und aus fast sämtlichen Kantonen der Schweiz reichlich Material zur Verfügung stand.

[3] Bedeutet legi ipse.

prope Bulfanum, Hausmann (HB, HJG); Brixen, Mayergünter (HJG); Val di Ledro (1800 bis 2000 *m*), Porta (HZ); Campiglio, Sardagna (HUW); Monte Baldo (1000 *m*), Rigo (HZ).

Kärnten: Fl. exsicc. carniol., leg.? (HUW).

Steiermark: In pratis udis ad Ramsau, prope pagum Schladming, solo calc. (1050 *m*), Hayek (HJG, HUW, HUG); Murau, in pascuis montis Frauenalpe, solo schistac. (1500 *m*), Fest (HJG); bei Trieben, Torfmoor, Hayek (HUW); Seckau (880 *m*), Pernhoffer (HUW); Admont, Waldränder, leg.? (HJG); Bruck, Fürstenwärther (HJG); Breitenau (zirka 500 *m*), l. i.; Hochlantsch (1722 *m*), l. i.; Teichalpe (1175 *m*), l. i.; Scherer-kogel bei Übelbach, Müllner (HJG); Pleschkogel (1062 *m*), Walzkogel (1098 *m*), Mühlbachkogel (1050 *m*), l. i.; Tasche, östlich Peggau (815 *m*), l. i.; H. Rannach (1004 *m*), l. i.; Schöckelgebiet (1446 *m*), l. i.; Kulmberg bei Weiz (976 *m*), l. i.; Ries (zirka 450 *m*), Stiftingtal, bei Maria Trost, stellenweise, l. i.; Murauen, südlich Graz (zirka 330 *m*), l. i.; Bergwälder, Rakowitz im Bachergebirge, Simony (HUW); Riez, Wiesen, Kocbeck (HUW).

Krain: Schneeberg bei Laas, solo calc. (1500 *m*), Paulin (HUW, HJG); Pristova ober Jauerburg (HJG); Porzen ob Zarz, leg.? (HUW).

Ungarn: Pukancz ad fossas (HZ); in alpe Rohácz (Arva), Szontag (HB); Tatra, Gebüsche bei Javorina, Reimann (HB); Hradek im Liptauer Komitat (HJG, HK); in den Schluchten des Bokodei bei Petrosa auf Porphyrit, Kerner (HK); auf Bergwiesen bei Abrudbánya, Csató (HUW); ad lacum Zanóga alp. Retyezát (6500 Fuß), Borbás (HK); Retyezát, Kanitz (HB); ad rivulos alp. Szarkó (6000 bis 6600 Fuß), Borbás (HK); prope Coronam de nemoribus elatioribus, Schur (HK).

Türkei: Konstantinopel, Herb. Sickenberger (HZ).

Albanien: Sub Varda Kom. distr. Vasojavički (Baldacci, It. Alb. sext., HUW).

Bulgarien: Am Jumrukčal, Urumoff (HUW); in alpinis m. Midžor, Balkan, Jovanović (HZ).

Deutsches Reich:

Bayern: Auf dem Kampen zwischen Tegernsee und Lenggries (HB); bei Loser, Hofmann (HBG); Bad Steben, leg.? (HZ); Waldmünchen, Herb. Holler (HBG).

Sachsen: Ottenwalder Grund, Sächsische Schweiz, Herb. Knuth (HB); Kapellenberg bei Schönberg (zirka 700 *m*), l. i.

Provinz Schlesien: Claren Kranit, Engler (HB); Wiesen und Gebüsch im Koberwitzer Park, Herb. Knuth (HB); Grünberg, Lindenbusch, Hellwig (HZ, HUW).

Provinz Brandenburg: Driesen, Lasch (HB); Prentzlau, Torfgräben, Grantzov (HB); Waldwiese in der Jungfernheide gegen Tegel hin, Herb. Knuth (HB); Bredower Forst bei Nauen, Ascherson (HGM), Scheppig (HZ), Lakkowitz (HB).

Provinz Posen: Bromberg, Mühltal, Roepke (HZ).

Harzgebiet: Hahnenklee im Harz, Wilde (HZ); Bergwälder von Sophienhof, Söcki (HZ); St. Andreasberg (HUG); Wiesen bei Tanne, Eggert (HB).

Rußland: Nowogródek, Dybowski (HUW, HB); Lublin, Karo (HZ); Ojców, Unverricht (HB); Konin, Baenitz (HB); Dorpat, Ledebour (HB); Schlüsselburg, im Gesträuch, Körnicke (HB); Kosmodemjansk, Busch (HUW); Ural merid., Ehrenberg (HB).

Finnland: Regio aboënsis par Lojo in margine silvae, Lindberg (HUW).[1]

Schweden: Gestrikland par Hedesunda, Kallström (HZ); Rimbo, Murbeck (HUW); Uplandia, Andersson (HK); Upsala, Andersson (HB).

Die Merkmale des *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. zeigen recht große Schwankungen. So variieren die Nebenleisten in der Stärke ihrer Ausprägung. Nicht selten fehlen sie im oberen und unteren Teile der Pflanze, manchmal fehlen sie selbst fast vollständig. Ich möchte diese Form als f. *glabrum* m. bezeichnen. Auch die Breite der Blätter unterliegt großen Schwankungen. So finden sich nicht selten Formen mit sehr breiten, fast kreisrunden, wie auch solche mit auffallend schmalen Blättern ($L : B = 1 \cdot 3$ bis $1 \cdot 5$, beziehungsweise 3 bis $3 \cdot 5$). Diese recht markanten Formen wären als f. *rotundifolium*

[1] Auf der Etikette fand sich folgende Notiz: »In Finnlandia australi frequenter, propius septentrioni minus frequens, usque ad 64° 15′ lecta est. In Lapponia lmandrae unico loco (66° 40′) crescit, ceterum in Lapponia omnino non est.«

m., beziehungsweise f. *angustifolium* m. zu bezeichnen. Nun gibt es natürlich zwischen diesen Formen auch alle Übergänge.

Weiter lassen sich Formen mit punktierten und nicht punktierten Blättern unterscheiden. Es kommen an den Standorten größere Trupps vor, welche nur aus »punktierten« Exemplaren bestehen, an anderen Stellen wieder solche, welche der Punkte entbehren. Es sind dies zwei im Extrem recht scharf geschiedene Typen; ich möchte dieselben nach dem Vorgange von Schinz[1] als var. *genuinum* Schinz und var. *punctatum* Schinz bezeichnen. Allerdings ist die var. *genuinum* Schinz nicht im strengen Sinne punktlos, vielmehr finden sich auch hier an den obersten Blättern oder zerstreut an den übrigen Blättern immerhin meist noch einzelne Punkte; ferner finden sich auch Übergänge zwischen den beiden Varietäten in allen Abstufungen. Doch sind diese jedenfalls auf Variation oder Kreuzung zurückzuführen.[2]

Ferner ließen sich in der Dichte des transluziden Nervennetzes selbst an Individuen eines und desselben Standortes verschiedene Grade beobachten; dasselbe konnte bei sonst ganz typischen Formen auch relativ weitmaschig sein. So fand ich die Nervatur nicht selten bei der var. *punctatum* Schinz, was hier vielleicht mit der Dichte der Punktierung in Korrelation stehen könnte. Ich möchte diese Form als f. *subnervosum* m. hinstellen. Doch fand ich in manchen Fällen auch bei der var. *genuinum* Schinz die Nervatur mehr weitmaschig. Jedenfalls bilden solche Formen in bezug auf die Nervatur einen Übergang zu der Subspezies *erosum* m.

Die Kelchzipfel sind beim Typus sehr breit, seltener relativ schmäler. Die Spitze ist meist nahezu ungezähnt, manchmal jedoch stärker ausgebuchtet-gezähnt, was dann wieder an die subsp. *erosum* m. erinnert.

Auch die Punktierung der Kelchzipfel schwankt recht stark. Bald sind die hellen und dunklen Drüsenpunkte gleich-

---

[1] L. c., I, p. 21, 22; II, p. 242.

[2] Bei manchen Exemplaren waren auch die dunklen Punkte an den Blättern sehr reichlich vorhanden.

mäßig verteilt, bald wieder sind fast nur helle Punkte vorhanden.

Die Kronenblätter sind manchmal fast nur mit zahlreichen, feinen, schwarzen Drüsenpunkten versehen. Doch finden sich meist auch einzelne dunkle Drüsenstriche im unteren Teile derselben. Es treten nun auch nicht selten Abänderungen auf, sei es durch stärkere Betonung dunkler (zum Teil auch heller) Drüsenstriche gegenüber den Punkten.[1] sei es durch das Auftreten der sonst fehlenden schwarzen Randpunkte an den Kronblättern, worin sich wiederum Annäherungen an die subsp. *erosum* m. ergeben. Ferner waren in manchen Fällen (doch relativ selten) nur helle Drüsen (vorwiegend Punkte) an den Kronblättern vorhanden oder es fehlten auch solche nahezu vollständig. Ich möchte diese Form mit hellen Drüsen als f. *luteum* m. bezeichnen.

Wenn wir die behandelten Formen des *H. maculatum* subsp. *typicum* m. nochmals überblicken, können wir bezüglich der Punktierung eine var. *geminum* Schinz und *punctatum* Schinz und bei jeder der letzteren wieder eine f. *glabrum* m., bezüglich der Nervatur eine f. *subnervosum* m., hinsichtlich der Form der Blätter eine f. *rotundifolium* m. und *angustifolium* m. und andere unterscheiden. Auch können die Charaktere der genannten Formen in Kombination auftreten. So gibt es z. B. Formen mit punktierten Blättern, schwach-netziger Nervatur und schwach ausgeprägten Nebenleisten und andere.

Ich habe noch die Identität des *H. commutatum* Nolte mit *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. zu beweisen. Nolte,[2] der Entdecker der Pflanze, verglich sie mit dem Bastard *H. perforatum* L. × *H. maculatum* Cr., wie aus den Worten: »...quae paene hybridae H. perforati et quadranguli similis est«, hervorgeht. Bonnet[3] kommt zu dem Schlusse, daß die Pflanze als Bastard *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L. zu betrachten sei.

---

[1] Man könnte etwa in diesem Falle von einer Form *lineolatum* sprechen.

[2] L. c., p. 69.

[3] L. c., p. 276.

Nun ließen mich die Originalexemplare aus dem HB. welche sowohl der Beschreibung Bonnet's als auch der Abbildung bei Reichenbach[1] völlig entsprachen, klar erkennen, daß es sich hier um ein *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. var. *punctatum* Schinz handle.

Die Pflanze stimmt mit der subsp. *typicum* m. überein in der guten Ausbildung der Haupt- und Nebenleisten, in der relativ stark durchscheinend-netzigen Nervatur, in der großen Breite, Stumpfheit und mangelnden Zähnelung der Kelchzipfel, in der Größe der Blüten und in der Punktierung der Kronblätter.

Reichenbach[2] sagt von der Pflanze: »Habitus omnino quadranguli, sed folia grosse cribrosa et caulis magis tetrapteri«. Allein ein Vergleich mit *H. tetrapterum* Fries ist hier nicht am Platze, da die Leisten dem *H. maculatum* Cr. völlig entsprechen und die Punktierung der Blätter nicht so fein und dicht, die Nervatur dichter-netzig erscheint als bei *H. tetrapterum* Fries.

Noch muß ich kurz darauf hinweisen, daß das *H. perforatum* L. subsp. *latifolium* Koch häufig mit dem *H. commutatum* Nolte für synonym erklärt wurde (doch immerhin von manchen Autoren mit Fragezeichen, z. B. von Beck[3]).

Ferner wurden auch Formen des *H. maculatum* subsp. *erosum* (Schinz) m. und auch *H. maculatum* Cr. × *perforatum* L.-Bastarde öfter so bezeichnet.

H. maculatum Cr. subsp. β immaculatum (Murb.) m.

Synonyme: *H. quadrangulum* var. *immaculatum* Murb., Beitr. zur Kenntnis der Flora von Südbosn. und Herc., p. 152 (1891); Beck, Flora von Südbosn. und der angrenz. Herc., VII, in Ann. nat. Hofm., X, p. 182 (1895); *H. quadrangulum* subsp. *immaculatum* (Murb.) Wettst., Beitr. zur Flora Alban., p. 36 (1892); *H. immaculatum* (Murb.) Vierhapper, Aufzähl. der von Prof. Dr. O. Simony im Sommer 1901 in Südbosn. gesam. Pfl., p. 27 (1906).

Blätter bald mit, bald ohne helle Punkte, mit dicht durchscheinend-netziger Nervatur.

---

[1] L. c., f. 5180 *c*.

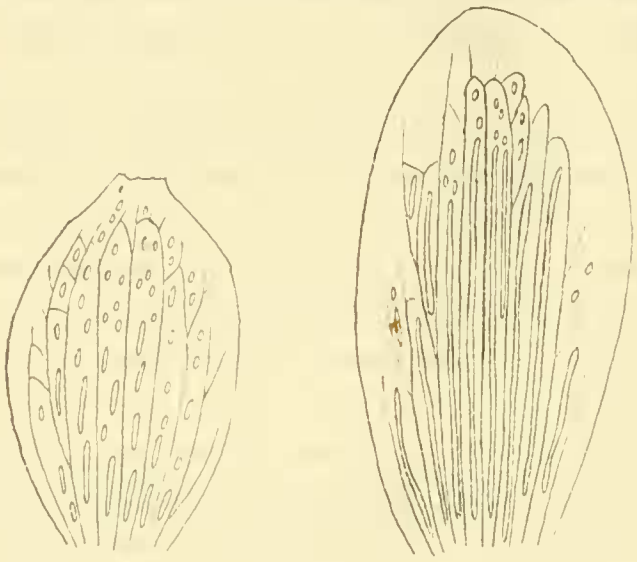
[2] L. c., p. 69.

[3] L. c., I, p. 530.

Kelchzipfel breit-eiförmig, stumpf oder etwas spitz, mit meist unmerklich gezähnter Spitze, mit hellen, punkt- und strichförmigen Drüsen (Fig. 8 *a*).

Kronblätter mit hellen, vorwiegend lang-strichförmigen Drüsen (Fig. 8 *b*).

Verbreitung: In der subalpinen und alpinen Region der Balkanhalbinsel verbreitet (Bosnien, Hercegovina, Montenegro, Albanien, Serbien, Bulgarien; bis zirka 1800 *m*).[1]



a *b*

Fig. 8.

H. maculatum Cr. subsp. *immaculatum* (Murb.) m.
a) Kelchzipfel. *b)* Kronblatt.

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Bosnien: Matorac, ziemlich häufig auf der Nordseite in den zwischen 1600 bis 1750 *m* Seehöhe gelegenen *Vaccinium*-Beständen sowie längs der oberen Grenze des Vrhovi-Waldes, Simony (HUW); Wiesen bei der Kaserne Meštrovac, 1100 *m*, Schiller (HUW); Wälder bei Stolac bei Višegrad, 1400 bis 1500 *m*, Schiller (HUW); Trescavica planina (Keller, It. bosn., HZ).

Hercegovina: Alpentriften auf der Velež planina häufig, zirka 1700 bis 1800 *m*, Murbeck (HUW).

---

[1] Soweit mir Material vorlag; nach Angaben anderer Autoren noch höher oben auftretend.

Albanien: Sub Varda Kom. distr. Vasojavički (Baldacci, It. Alb. sext., HUW); Scardus, in locis graminosis montis Serdarica Duran (Dörfler, It. Turc., HUW).

Serbien: In der Gegend von Ostrozub, Dörfler (HUW); in subalp. ad Devotin prope Vranja, Adamović (HUW); Kopaovnik, Dimitrijević (HUW); in alpinis m. Midžor, Balkan, Jovanović (HZ); in alpinis ad Bata sub monte Vrašija glava (catenae Balkan), Adamović (HUW).

Bulgarien: Am Jumrukčal, Urumoff (HUW).

Murbeck charakterisiert die Pflanze mit den Worten: »A planta typica non differre videtur nisi petalis, quae maculis punctisque nigris omnino carent.« Dazu ist nun zu bemerken, daß an den Kronblättern dieser Form zwar dunkle Drüsen fehlen, immerhin aber helle Drüsen reichlich vorhanden sind.[1] Zum Unterschiede von subsp. *typicum* m., wo die Drüsen zumeist nur dunkel und vorwiegend zart-punktförmig ausgebildet sind, sind sie hier hell und vorwiegend lang-strichförmig. Immerhin treten an den Kronblättern manchmal auch einzelne dunkle Punkte gegen die Spitze hin auf.[2]

Beck[3] und Vierhapper[4] charakterisieren das »*immaculatum* Murb.« auch noch durch das Vorhandensein zahlreicher heller Drüsen an den Blättern. Dies stimmt auch für die Mehrzahl der Fälle. Doch lagen mir auch Exemplare des »*immaculatum* Murb.« vor, deren Blätter nur sehr spärlich punktiert waren. Ich möchte hier daher analog wie bei der subsp. *typicum* m. eine var. *punctatum* m. und var. *epunctatum* m. unterscheiden. Doch fanden sich zwischen diesen beiden Extremen auch mehrfach Übergänge.

Noch wäre zu erwähnen, daß beim »*immaculatum* Murb.« auch an den Kelchzipfeln fast nur helle Drüsen auftreten, ebenso auch an den Blättern (abgesehen vom Rand), worin sich jedenfalls eine Korrelationserscheinung äußert. Ferner zeigt die Dichte des transluziden Nervennetzes, ähnlich wie bei der

---

[1] Dies betont auch Beck, l. c., II, p. 182.

[2] Darauf weist auch schon Beck, l. c., II, hin.

[3] L. c., II, p. 182.

[4] L. c., p. 27.

subsp. *typicum* m., verschiedene Grade. Auch die Breite der Blätter unterliegt größeren Schwankungen.

Es frägt sich nun, ob die Merkmale des »*immaculatum* Murb.« genügen, um es von *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. als Subspezies abzutrennen. An sich vielleicht nicht. Entscheidend ist hier jedoch der Umstand, daß laut den übereinstimmenden Berichten der Besucher der Standorte unserer Form (Murbeck, Wettstein, Beck u. a.) das »*immaculatum* Murb.« ein selbständiges Verbreitungsgebiet bewohnt, in welchem die subsp. *typicum* m. nur relativ selten vorkommt. Ich schließe mich daher Wettstein[1] an, wenn er das »*immaculatum* Murb.« als Subspezies auffaßt.[2]

H. maculatum Cr. subsp. γ **erosum** (Schinz) m.

Synonyme: *H. Desetangsii* Lamotte β *imperforatum* Bonnet, in Bull. soc. bot. Fr., t. 25, p. 277 (1878); *H. quadrangulum* var. *erosum* Schinz, in Bull. Herb. Boiss., 2e sér., p. 21 (Dezember 1902); *H. quadrangulum* subsp. *obtusiusculum* Tourlet, in Bull. soc. bot. Fr., t. 50, p. 307 (Mai 1903); *H. quadrangulum* L. subsp. *erosum* Schinz, in Viert. nat. Ges. Zür., Bd. 49, p. 231 bis 241 (1904); *H. quadrangulum* aut. nonnull.

Pflanze höher, mehr verzweigt und mit längeren Internodien versehen als die subsp. *typicum* m.

Nebenleisten meist scharf ausgeprägt, seltener nahezu fehlend.

Blätter breiter- oder schmäler-elliptisch, mit zahlreichen hellen Punkten oder nahezu ohne solche. Nervatur relativ weniger dicht durchscheinend-netzig (Fig. 9 *a*).

Blütenstand meist lockerer verzweigt, aus dekussiert stehenden, einfachen oder zusammengesetzten Cymen bestehend.

Blüten meist größer als bei subsp. *typicum* m. (25 bis 30 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel meist sehr breit, stumpf oder mehr spitz, mit meist stark buchtig-gezähnter Spitze, mit bald nur hellen, bald hellen und dunklen, relativ größeren, doch stets punkt- und strichförmigen Drüsen versehen (Fig. 9 *b, c*).

---

[1] L. c., p. 36.

[2] Weiteres siehe unten p. 568.

Kronblätter am Rande (meist nur an einem) etwas gekerbt und mit schwarzen Randpunkten versehen. Drüsen auf der Fläche bald nur hell, bald hell und dunkel, relativ größer, in geringerer Zahl und vorwiegend langstrichförmig (Fig. 9 *d*).

Staubblätter zahlreich, zwei Drittel bis fast so lang als die Kronblätter.

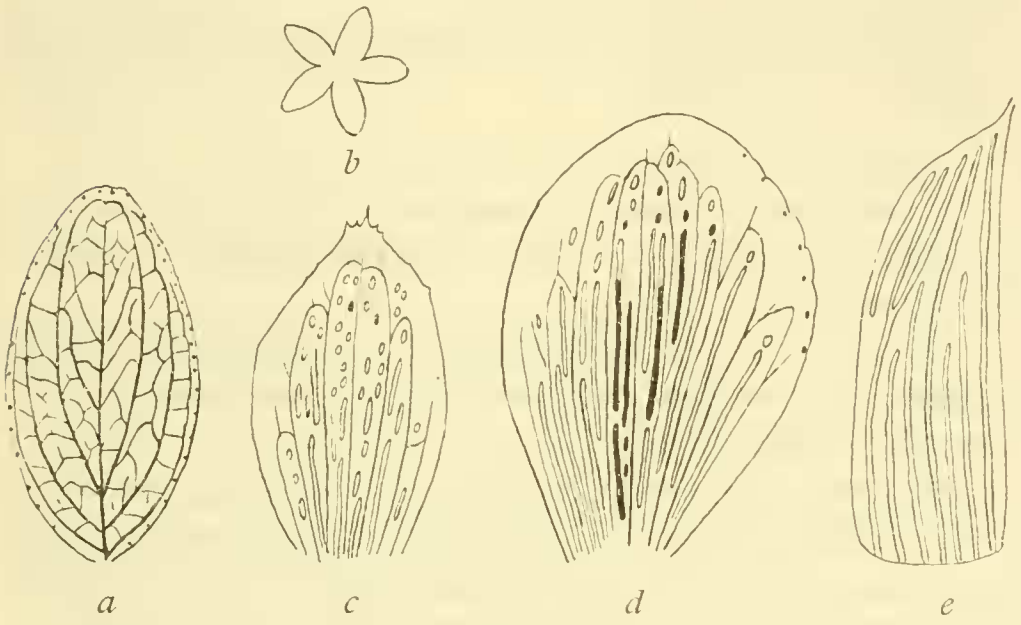


Fig. 9.

H. maculatum Cr. subsp. *erosum* m.

a) Blatt (Nervatur).
b) Kelch (natürl. Größe).
c) Kelchzipfel.
d) Kronblatt.
e) Fruchtwandung.

Griffel so lang bis doppelt so lang als der Fruchtknoten.

Perikarpdrüsen in relativ geringerer Zahl, relativ breiter und von mehr schwankender Länge als bei subsp. *typicum* m. (Fig. 9 *e*).

Samen relativ groß (zirka 1 bis 1·2 *mm* lang, 0·3 bis 0·4 *mm* breit), in relativ geringer Zahl (zirka 50 pro Fruchtfach im Maximum), von hell- bis dunkelbrauner Farbe.

Pollenkörner relativ groß (etwa wie bei *H. perforatum* L.).

Verbreitung: In der Tieflands- und unteren Bergregion von Mittel- und Westeuropa ziemlich verbreitet

(Österreich-Ungarn, Deutsches Reich, Schweiz, Frankreich, England).

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

England: Appleton (Berk), Herb. Oxon (HUW); bei Love (Cornwall), Davey (HZ).

Belgien: Obourg, Thielens (HUW).

Frankreich: Meudon, Herb. Schoenefeld (HB); Meudon, Bonnet (HZ).

Schweiz: Am See bei Brestenberg, Meier (HZ); Walenstadtberg, Schinz (HZ).

Deutsches Reich:

Elsaß-Lothringen: Weißenburg, Spindler (HZ).

Baden: Wiesengräben um Holzhausen bei Denzlingen, Thellung (HTh).

Württemberg: Am Abhang des Gersenberges gegen Botmang bei Stuttgart, Mertens (HB); Donstätten, Schwäbische Alp, Kemmler (HZ, HUG).

Bayern: Nymphenburg, Hofmann (HBG); Loser, Hofmann (HBG); Damm an der Rottach, Hofmann (HBG); Eurasburg an der Loisach, Schwarz (HBG).

Hannover: Leineholz bei Nörten, Nöldecke (HZ).

Bremen: Wesermarsch bei Eissel, Buchenau (HZ).

Österreich-Ungarn:

Oberösterreich: Aistersheim, Keck (HK).

Steiermark:[1] Petersberge bei St. Peter bei Graz; Grambach; Authal (zirka 400 *m*); Lassnitzhöhe (zirka 500 *m*); bei Präbach (zirka 450 *m*); um Gleisdorf (zirka 365 *m*); Ragnitzgebiet; Ries (zirka 500 *m*); Stiftingtal; feuchte Wiesen bei Maria-Trost; Fölling, nördlich Maria Trost; bei Nieder-Schöckl (zirka 500 *m*); Annagraben bei Ober- und Unter-Andritz; oberhalb St. Veit (zirka 500 *m*); Andritzgraben, bei Stattegg (zirka 450 *m*); bei Peggau; Stübinggraben (zirka 430 *m*); zwischen Gratwein und Stübing; Walchergraben (bis zirka 700 *m*); Mühlbachgraben (bis zirka 700 *m*); bei Gratwein (zirka 400 *m*); Waldränder und Wiesen bei Raach (zirka 350 *m*); bei Eggen-

[1] Umgebung von Graz, l. i.

berg (zirka 550 *m*); Doblbad, Wiesen (zirka 350 *m*); Teiche bei Wundschuh (zirka 330 *m*).[1]

Westungarn (Eisenburger Komitat): Czák bei Güns, buschige Orte, Waisbecker (HZ); Tössz Sz. György (coth. Castriferr.), Borbás (HUW).

Die Merkmale der subsp. *erosum* m. schwanken in ziemlich weiten Grenzen. Zunächst zeigt sich auch hier eine Variation der Nebenleisten. Während diese bei typischen Formen ebenso scharf ausgeprägt sind wie bei der subsp. *typicum* m., können sie in anderen Fällen auch schwächer hervortreten oder selbst vollständig fehlen.

Die Weite des transluziden Nervennetzes kann ebenfalls recht große Schwankungen zeigen, insofern als manche Formen darin der subsp. *typicum* m. recht nahe kommen können. In anderen Fällen nähert sich wieder das Gepräge der Nervatur mehr dem *H. perforatum* L.

Auch die Dichte der hellen Punktierung schwankt sehr. Es läßt sich auch hier wie bei der subsp. *typicum* m. eine punktierte und nicht punktierte Form unterscheiden. Diese beiden Formen treten auch hier streckenweise selbständig in größeren Trupps auf.

Doch finden sich auch reichlich Übergänge in allen Abstufungen der Punktierung, welche gewiß auch hier teils auf spontane Variation, teils auf Kreuzung zurückzuführen sind.

Die beiden genannten Formen fasse ich mit Schinz[2] wie bei der subsp. *typicum* m. als Varietäten auf. Ich möchte sie mit Tourlet[3] als var. *imperforatum*, beziehungsweise *perforatum* Tourlet bezeichnen. Beide Formen schwanken in bezug auf die Ausprägung der Nebenleisten und der Nervatur.

Der Blütenstand zeigt bald das Gepräge von subsp. *typicum* m., bald jedoch stärkere Tendenz zur Ausbildung

[1] Murmann (l. c., p. 184) gibt das »*H. quadrangulum* L.« für die Umgebung von Graz an. Er sagt: »Ackerränder, auf Waldwiesen, in Weingärten, Eggenberg, St. Martin, St. Peter.« Allem Anschein nach handelt es sich hier um »*erosum*«-Formen.

[2] L. c., II, p. 240.

[3] L. c., p. 307.

mehrblütiger Schraubeln. Dies fand ich nicht selten so bei der var. *perforatum* Tourlet.

Die Kelchzipfel sind bei typischen Formen relativ sehr breit, fast rundlich-elliptisch, ebenso wie bei der subsp. *typicum* m. und von ziemlich gleicher Gestalt und Größe (an derselben Blüte), ferner auch stumpf und relativ stark buchtig gezähnt (an der Spitze). Solche Formen kamen auch in der Dichte des transluziden Nervennetzes der subsp. *typicum* m. näher und stimmten auch in der Stärke der Nebenleisten mit derselben überein. Ich möchte diese typische *erosum*-Form mit breiten Kelchzipfeln als f. *latisepalum* m. bezeichnen.

Häufig waren derartige Formen auch nicht oder nur schwach hell-punktiert, was mit der Dichte der Nervatur in Beziehung stehen könnte; denn bei der punktierten Form (var. *perforatum* Tourlet) war meist auch die Nervatur relativ locker durchscheinend-netzig ausgebildet, analog wie bei der entsprechenden Form (var. *punctatum* Schinz) von subsp. *typicum* m.

In anderen Fällen waren die Kelchzipfel relativ schmäler oder auch an derselben Blüte teils stumpf, teils mehr spitz.

Was die Kronblätter anlangt, so ließen sich auch hier, analog wie bei der subsp. *typicum* m., Formen mit hellen und solche mit dunklen Drüsen unterscheiden.

Doch ist diese Unterscheidung nicht streng zu nehmen; denn es finden sich auch bei den »hellen« Formen meist noch einzelne dunkle Striche; ferner gibt es da auch alle Übergänge.

Auffallend war es, daß bei der f. *latisepalum* m. häufig an den Kronblättern fast nur helle Drüsen auftraten; dasselbe gilt auch für die Kelchzipfel dieser Form. Im ganzen zeigte dann die f. *latisepalum* m. in typischen Fällen breite, gezähnte Kelchzipfel, scharfe Nebenleisten, relativ dicht netzige Nervatur, fast mangelnde Punktierung der Blätter, endlich helle Drüsen an den Kelchzipfeln und Kronblättern.

Allein auch Formen mit schwächeren Nebenleisten, mit mehr locker netziger Nervatur und relativ schmäleren Kelchzipfeln konnten Kronblätter oder Kelchzipfel mit nur hellen Drüsen aufweisen.

Ich möchte die helle und die dunkle Form als f. *lucidum*, beziehungsweise f. *nigrum* m. bezeichnen. Im letzteren Falle

sind die Kelchzipfel und Kronblätter stärker dunkel punktiert-gestrichelt. Solche Formen konnten ebenfalls »latisepal« oder mit schmäleren Kelchzipfeln versehen sein.

Nun können sich aber auch Annäherungen an die subsp. *typicum* m. ergeben, und zwar dadurch, daß das numerische Verhältnis der punkt- zu den strichförmigen Drüsen zugunsten der ersteren schwanken kann.

Ebenso können bei den Kelchzipfeln die Drüsen manchmal auch nur punktförmig ausgebildet sein oder es kann die Zähnelung der Kelchzipfel auch nur schwach hervortreten.

Ferner fehlen in manchen Fällen die schwarzen Punkte und Kerben am Rande der Kronblätter. Im ganzen kommen dann Formen mit scharf ausgeprägten Nebenleisten, stärker netziger Nervatur, mit breiten, schwach gezähnten und bloß punktierten Kelchzipfeln, relativ kleineren, vorwiegend hell- oder dunkel-punktierten Kronblättern der subsp. *typicum* m. recht nahe.

Allein es kommen nur selten sämtliche dieser Merkmale gleichzeitig in Kombination vor, meist sind es nur wenige derselben.

Nun wurde früher bei der subsp. *typicum* m. schon erwähnt, daß diese umgekehrt in dem Variieren des transluziden Nervennetzes, in dem gelegentlichen Vorkommen stärker buchtig-gezähnter Kelchzipfel, in der nicht selten stärkeren Betonung dunkler und heller strichförmiger Drüsen an den Kronblättern oder in dem Auftreten von dunklen Randpunkten ebenso viele Annäherungen an die subsp. *erosum* m. zeigen kann.

Ferner folgt aus den Standortsangaben dieser beiden Subspezies, daß die subsp. *typicum* m. eine Form der höheren Gebirgsregion, die subsp. *erosum* m. jedoch eine Form der Täler ist.

Welche Konsequenzen sich daraus für die phylogenetische Beurteilung dieser beiden Formen ergeben, möchte ich jedoch erst im phylogenetischen Teil erörtern.[1]

---

[1] Siehe p. 569.

Bezüglich der Literatur[1] möchte ich noch einiges bemerken. Das *H. maculatum* subsp. *erosum* m. wurde früher von dem *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. nicht einmal auseinandergehalten. Es ging wohl meist unter dem Namen *H. quadrangulum* L. oder *H. dubium* Leers.

Bonnet[2] stellte die hierher gehörigen Formen als var. β *imperforatum* Bonnet zu *H. Desetangsii* Lamotte.

Doch mit Recht hat Schinz diese Form von *H. Desetangsii* Lamotte abgetrennt und als var.,[3] beziehungsweise subsp.[4] *erosum* Schinz zu »*H. quadrangulum* L.« gestellt. Denn die Beziehungen zwischen *H. Desetangsii* Lamotte var. *imperforatum* Bonnet und *H. maculatum* subsp. *typicum* m. sind so eng, daß beide nur als Subspezies einer und derselben Art aufgefaßt werden können. Doch auch Tourlet[5] hat wenig später als Schinz[6] und unabhängig von demselben dasselbe Verhältnis zwischen den beiden in Rede stehenden Formen richtig erkannt, indem er das *H. Desetangsii* Lamotte var. *imperforatum* Bonnet als subsp. *obtusiusculum* Tourlet zu *H. quadrangulum* L. stellte.

In der weiteren Einteilung der subsp. *erosum* m. (beziehungsweise subsp. *obtusiusculum* Tourlet) schließe ich mich ebenfalls Schinz (beziehungsweise Tourlet) an und bezeichne die punktierte und nicht punktierte Form aus nomenklatorischen Gründen als var. *perforatum* Tourlet, beziehungsweise *imperforatum* Tourlet.[7]

Noch ist zu erwähnen, daß die subsp. *erosum* m. nicht selten als *H. commutatum* Nolte bezeichnet wurde. So stellte vor kurzem Waisbecker[8] ein *H. commutatum* Nolte var. *pseudoquadrangulum* als nov. var. auf. Nach der kurzen Beschreibung handelt es sich vielleicht um »*erosum*«-Formen,

---

[1] Soweit sie mir zugänglich war.
[2] L. c., p. 277.
[3] L. c., I.
[4] L. c., II.
[5] L. c.
[6] L. c., I.
[7] Wie schon erwähnt, p. 49.
[8] L. c., p. 108.

doch kommen hier auch Bastarde des *H. maculatum* Cr. subsp. *erosum* m. mit *H. perforatum* L. in Betracht.[1]

Auch das *H. umbellatum* Mielichhofer,[2] welches nach der Beschreibung von Wohlfahrt[3] einen vierkantigen Stengel und eiförmige, zugespitzte Kelchzipfel haben soll, läßt sich nicht mit voller Sicherheit deuten.

H. maculatum Cr. × H. perforatum L.

Synonyme: *H. intermedium* Bellynck, Fl. namur., p. 31 (1855); *H. Desetangsii* Lamotte, in Bull. soc. bot. Fr., t. 21, p. 121 (1874); *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet, in Bull. soc. bot. Fr., t. 25, p. 277 (1878); Burnat, fl. alp. marit., vol. II, p. 27 (1896); Schinz, Bull. herb. Boiss., 2. sér., Nr. 1, p. 21 (Dezember 1902); Schinz, Viert. nat. Ges. Zür., Bd. 49 (p. 239 bis 241), (1904); *H. acutum* Mnch., subsp. I, *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* (Bonnet) Rouy et Foucaud, Fl. Fr., t. 3, p. 336 (1896); *H. quadrangulum* L. × *H. perforatum* (L.) aut. nonnull.; *H. quadrangulum* subsp. *Desetangsii* (Lamotte) Tourlet, in Bull. soc. bot. Fr., t. 50, p. 307 (Mai 1903).

a) H. maculatum subsp. typicum m. × perforatum L.

Im Habitus dem *H. perforatum* L. sehr ähnlich.

Stengel mit schwach ausgeprägten, nahezu fehlenden Nebenleisten, nach oben hin meist ziemlich stark schwarz punktiert.

Blätter meist auffallend dunkelgrün, eiförmig, mit oder ohne helle Punkte, relativ schwach durchscheinend-netzig (Fig. 10 *a*).

Blütenstand ähnlich wie bei *H. perforatum* L., doch mehr armblütig und mit geringerer Schraubeltendenz.

Blüten groß (25 bis 35 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel hell und dunkel punktiert-gestrichelt, von schwankender Breite, zugespitzt, mit gezähnter Spitze (Fig. 10 *b, c, d*).

Kronblätter entweder nur hell-, oder hell und dunkel gestrichelt-punktiert, am Rande (meist nur an einem) etwas

---

[1] Originalexemplare lagen mir nicht vor; doch kommt die subsp. *erosum* m. sicher auch bei Güns vor.

[2] Aus dem Herb. Mus. Salzb. (Exemplare verschollen!)

[3] In Koch, l. c., IV, p. 429.

gekerbt oder auch nicht, mit oder ohne schwarze Randpunkte (Fig. 10 *e*).

Staubblätter zahlreich, zwei Drittel bis fast so lang als die Kronblätter.

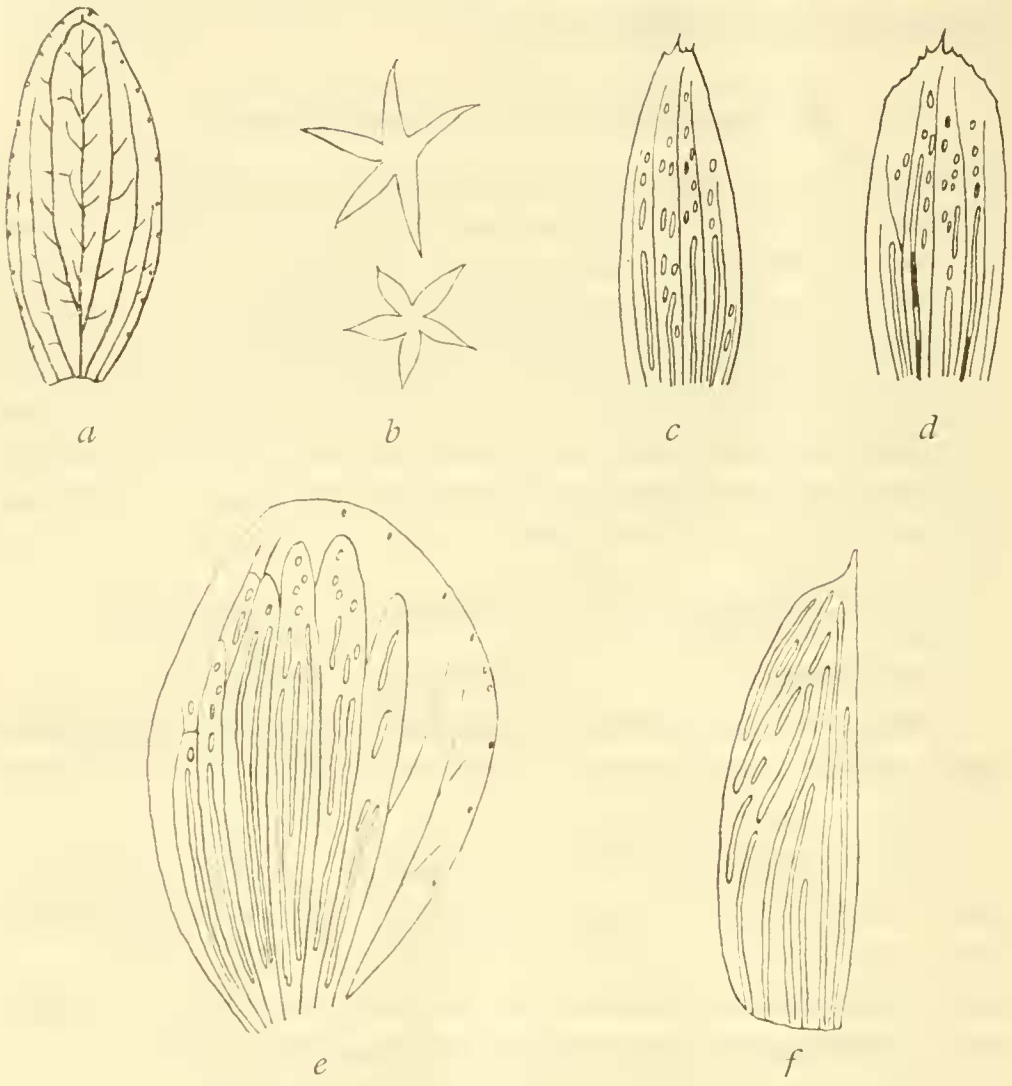


Fig. 10.

H. maculatum Cr. subsp. *typicum* m. × *perforatum* L.

a) Blatt (Nervatur).
b) Kelch (nat. Größe).
c) Kelchzipfel.
d) Kelchzipfel.
e) Kronblatt.
f) Fruchtwandung.

Fruchtknoten breit-eiförmig wie bei den Stammeltern. Griffel so lang bis doppelt so lang als der Fruchtknoten. Frucht breit-eiförmig (zirka 10 *mm* lang, *LD*: *QD* zirka 1·5).

Perikarpdrüsen ziemlich zahlreich, relativ breit und von verschiedener Länge (Fig. 10 *f*).

Samen relativ groß (1 bis 1·5 *mm* lang, 0·3 bis 0·45 *mm* breit).

Pollenkörner relativ groß (wie bei *H. perforatum* L.).

b) **H. maculatum** Cr. subsp. **erosum** (Schinz) m. × **H. perforatum** L., nov. hybr.

Im Habitus dem *H. perforatum* L. sehr ähnlich.

Stengel meist dünner als bei *a)* und weniger stark dunkel punktiert. Nebenleisten meist sehr schwach ausgeprägt.

Blätter eiförmig bis elliptisch, mehr hellgrün, nur an den Längsnerven und kurzen Ausstrahlungen derselben noch durchscheinend.

Blütenstand öfter mit mehrgliedrigen Schraubeln.

Blüten groß (25 bis 35 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel von schwankender Breite, zugespitzt oder mehr stumpf und buchtig-gezähnt.

Aus der Beschreibung folgt, daß die Unterschiede zwischen den beiden Bastarden nur relativ gering sind. Die angegebenen Merkmale sind nur bis zu einem gewissen Grade orientierend. Zudem variieren sie noch bei beiden Formen in ziemlich weitem Spielraum.

Am sichersten läßt sich eine Sonderung der beiden Formen noch auf Grund der Standortsverhältnisse und namentlich der Höhenlage durchführen.

So läßt sich der *typicum*-Bastard mit Sicherheit nur in der höheren Region feststellen, da hier die subsp. *typicum* m. ohne die subsp. *erosum* m. vorkommt; hingegen ist es kaum möglich, die beiden Formen in der Zwischenzone noch mit Sicherheit zu trennen; erst in der tieferen Region, wo die subsp. *erosum* m. vorherrschend auftritt, sind die analogen Formen als die entsprechenden *erosum*-Bastarde aufzufassen. Allerdings könnte immerhin selbst ein Teil der Bastarde der tieferen Region von »*typicum*«-Bastarden der höheren Region abstammen.[1]

---

[1] Durch Einwanderung.

Aus den genannten Gründen konnte ich auch an dem Herbarmaterial ohne Kenntnis der Standortsverhältnisse diese Sonderung meist nicht strikte durchführen.

Verbreitung: In dem Verbreitungsgebiet der beiden Stammeltern in Mittel- und Westeuropa nicht selten. In vertikaler Richtung bis zirka 1300 *m*[1] (= *typicum*-Bastard).

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Spanien: Bochero au Puerto del Pico (Bourgeau, Pl. d'Espagne, 1863, HZ).

Frankreich: Paris, leg.? (HB); Villers Cotterets (Aisne), Bonnet (Soc. dauph., Nr. 2409, HZ); Villechétif (Aube), marais, Guyot, Grand (HUG, HUW, HZ, HF); Broussailles (Sussat, Allier) le long de la Veauce, Méribaud (HZ); Hébuterne (Pas de Calais), Bécourt (HZ).

England: Camborne, Schinz (HZ).

Schweiz: Sarnen, Amstadt (HZ); Walenstadtberg, Schinz (HZ); zwischen Einsiedeln und der Teufelsbrücke, Schinz (HZ); zwischen Roblosen und Langmatt bei Einsiedeln, Thellung (HZ); Einsiedeln, Roblosen (900 *m*), Thellung (HTh); Einsiedeln, Schachen (880 *m*), Thellung (HTh); Untersee, Seerieder, Baumann (HZ); Yberg, auf einer Sumpfwiese, Schinz (HZ); Kapf Wattwil, Hagmann (HZ); Sion, Wolf (HZ); Oberterzen, südlich vom Walensee, Schinz (HZ).[2]

Deutsches Reich:

Baden: Günterstal bei Freiburg, Thellung (HZ); Rand des Mooswaldes hinter den Scheibenständen am Exerzierplatz, Thellung (HZ, HTh); Freiburg, Gräben beim Rebhaus, Thellung (HZ); Ravennaschlucht hinter Höllsteig im Höllental, Schwarzwald, Thellung (HZ, HTh); Hinterzarten, Erlenbruch (zirka 950 *m*), Thellung (HTh); zwischen Hinterzarten und dem Titisee (zirka 900 *m*), Thellung (HTh, HZ); Sumpfwiesen am Westufer des Titisees, Thellung (HTh, HZ); zwischen Reuthe und Wasser bei Denzlingen, Straßengräben im Wald, Thellung (HTh); zwischen Buchheim und Holz-

[1] Soweit meine Beobachtungen reichen.

[2] Außerdem lagen mir noch aus der Umgebung von Zürich und Winterthur zahlreiche Exemplare vor.

hausen bei Denzlingen, Thellung (HZ); zwischen Köndringen (bei Emmendingen) und der Schweinsweide an Straßengräben, Thellung (HTh).

Württemberg: Zwischen Boll und Gruibingen bei Göppingen (zirka 600 *m*), Thellung (HZ, HTh); Hörnle südlich Bad Boll bei Göppingen (Schwäbische Alp), Kemmler (HZ, HUG).

Bayern: Hecken in der Ortschaft Deckersberg (Juraplateau bei Hersbruck), Schwarz (HBG); Bernau, Waldrand am Förchensee, Paul (HBG); Augsburg, Hardtwald bei Mering, Holler (HBG); Bertholdsheim, leg.? (HZ).

Österreich-Ungarn:

Oberösterreich: Nasse Waldstellen bei Gröben bei Wildshut, Vierhapper (HUW); Ischl, Stohl (HUW); Ebenzweier, Stohl (HUW).

Niederösterreich: Semmering, Kerner (HUW).

Tirol: In silvis frondosis ad Oenipontem, Tuifeletal, Kerner (HK).

Salzburg: Josefsau, K. Fritsch (HF); Loiger Aichet, K. Fritsch (HF); Thalgau, K. Fritsch (HF); Großgmain, am Weg zur Burg Plain nicht selten, K. Fritsch (HF); Kasern, K. Fritsch (HF).

Kärnten: Bleiröhrenfabrik bei St. Martin bei Villach, Dick (in herb. meo).

Steiermark:

a) H. maculatum Cr. subsp. *erosum* m. × *perforatum* L.: Ligist, Pittoni (HK);[1] Wiesen bei Doblbad (350 *m*); Kasten (zirka 320 *m*); Teiche bei Wundschuh (zirka 330 *m*); Wald zwischen Steindorf und Weitendorf bei Wildon (zirka 320 *m*); Auen von Puntigam (zirka 340 *m*); bei Präbach, westlich Gleisdorf; Ragnitzgebiet (zirka 420 *m*); Stiftingtal (zirka 420 *m*); bei Maria Trost, Fölling (zirka 450 *m*); Wiesen bei Nieder-Schöckl (zirka 450 *m*); zwischen Andritz und Stattegg (zirka 400 *m*); bei Raach an Waldrändern (zirka 360 *m*).

b) H. maculatum Cr. subsp. *typicum* m. × *perforatum* L.: Schöckelgebiet (bis 1300 *m*); Wiesen und Holzschläge auf der H. Rannach (1004 *m*); Taschen (815 *m*): Stübinggraben (zirka

[1] Die folgenden Standorte l. i.

430 *m*); Walchergraben, Mühlbachgraben; Holzschläge auf dem Mühlbacherkogel (1050 *m*); Walz- und Pleschkogel; Hochlantschgebiet (bis 1300 *m*).

Meine Auffassung der verschiedenen Formen als Bastarde der genannten Art ergab sich:

1. aus ihrem zwischen *H. maculatum* Cr. und *H. perforatum* L. intermediären Verhalten;

2. aus ihrem Zusammenvorkommen mit den beiden Stammeltern nebst verschiedenen goneoklinischen Übergangsformen auf weiten Wiesenflächen in der unteren Bergregion und Ebene;

3. aus dem reichlichen Insektenbesuch, welchen ich an den Standorten zur Zeit des intensivsten Blühens der Formen beobachten konnte.[1] Verschiedene Apiden besuchen die beiden Stammeltern und die Bastarde des Pollens wegen. Durch diesen Insektenbesuch ist reichlich Gelegenheit zur Kreuzung der an den Standorten oft massenhaft zusammen vorkommenden beiden Stammeltern geboten. Dadurch ist es weiter auch begreiflich, daß alle möglichen Zwischenformen zwischen den Stammeltern auftreten.[2]

Im einzelnen ist die Formenmannigfaltigkeit bei den Bastarden eine recht große.

Wenn wir vorerst die *erosum*-Bastarde ins Auge fassen, so finden wir da einmal Formen mit sehr schwach entwickelten Nebenleisten, hellgrün getönten Blättern, mit schwach durchscheinend-netziger Nervatur und relativ schmalen und spitzen Kelchzipfeln, hell und dunkel punktiert-gestrichelten Kronblättern, Formen, welche in der Diagnose als Prototyp aufgestellt wurden.

Sie traten meist nur mit schwach punktierten Blättern auf.

Häufiger fand sich noch eine etwas modifizierte Form,[3] welche bei sonst gleichem Gepräge nur durch relativ breitere, mehr stumpfe und stärker buchtig-gezähnte Kelchzipfel von der eben genannten Form abwich, sonst aber

[1] Dies war bei Graz gegen Ende Juli der Fall.

[2] Die Punkte 2 und 3 gelten in erster Linie nur für die Umgebung von Graz.

[3] Ebenfalls in der Umgebung von Graz.

wie diese noch dem *H. perforatum* L. sehr ähnlich war. Diese Form war an den Blättern meist nur sehr schwach punktiert. Sie fand sich massenhaft auf Wiesen der tieferen Region mit *H. maculatum* subsp. *erosum* m. und *H. perforatum* L. Die breiteren, mehr stumpfen Kelchzipfel dieser Form waren jedenfalls auf das Dominieren des entsprechenden »*erosum*«-Merkmals zurückzuführen.

Außer den genannten Formen fanden sich an denselben Standorten ebenfalls reichlich noch ausgesprochene Übergangsformen zu *H. maculatum* subsp. *erosum* m.

Es waren dies Formen mit in allen möglichen Graden ausgeprägten Nebenleisten, mit relativ stärker netziger Nervatur, mit breiten, buchtig-gezähnten Kelchzipfeln und punktiert-gestrichelten Kronenblättern mit oder ohne schwarze Randpunkte.[1] Sie führten nahezu kontinuierlich mit den erwähnten beiden Formen von *H. perforatum* L. zu *H. maculatum* subsp. *erosum* m. hinüber.

Nun fanden sich in der höheren Region auf Standorten des *H. maculatum* subsp. *typicum* m. Formen von etwas abweichendem Habitus, solche, die oben als Prototyp des *typicum*-Bastardes behandelt wurden. Es waren dies Formen, welche auf den Holzschlägen der höheren Region massenhaft neben dem *H. maculatum* subsp. *typicum* m. und *H. perforatum* L. auftraten, ebenso wie die »*erosum*«-Bastarde tiefer unten. Sie hatten an günstigen Standorten einen sehr üppigen Wuchs und fielen durch das dunkelgrüne Gepräge der sonst eiförmigen Blätter auch dem *H. perforatum* L. gegenüber auf. Die Nervatur schwankte in relativ weiten Grenzen, indem sie bald nur dem Verhalten der *erosum*-Bastarde entsprach, bald jedoch noch stärker durchscheinend-netzig war. Die Nebenleisten waren meist nur schwach angedeutet. Die Breite der Kelchzipfel schwankte in recht weiten Grenzen, ebenso auch die Zuspitzung und Zähnelung derselben, geradeso wie bei den »*erosum*«-Bastarden. Helle Punkte waren an den Laubblättern meist nur spärlich, in manchen Fällen jedoch

[1] Ferner waren in diesen Fällen die Laubblätter meist stärker hellpunktiert als in den erwähnten Fällen.

auch reichlich vorhanden. Es läßt sich daher auch hier eine Scheidung der Formen in eine punktierte und nicht punktierte Form durchführen (f. *punctatum* m., beziehungsweise f. *epunctatum* m.).[1]

An den gleichen Lokalitäten fanden sich aber auch noch verschiedene Zwischenformen zu *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. Es waren dies Formen mit stärker ausgeprägten Nebenleisten, stärker netziger Nervatur, mit breiteren Kelchzipfeln, relativ stärker dunkel-punktierten Kronenblättern ohne schwarze Randpunkte, mit meist nur wenig punktierten Blättern und relativ großen Blüten. Doch traten solche Formen auch mit kaum merklichen Nebenleisten und schwach netziger Nervatur auf.

Manche Formen kamen dem *H. maculatum* subsp. *typicum* m. besonders nahe. So beobachtete ich an einem Standort auch Exemplare, welche im Habitus, in der Schärfe der Nebenleisten, in der Form der Blätter, ihrer Größe im Vergleich zu den Internodien, in der Dichte der Nervatur, in dem Mangel der Randpunkte an den Kronenblättern dem *H. maculatum* subsp. *typicum* m. täuschend nahe kamen, in der geringeren Breite der Kelchzipfel, ihrer größeren Zuspitzung, in der dunklergelben Färbung der Kronblätter, ihrer starken Strichelung und bedeutenderen Größe den letzterwähnten Bastardformen noch gleichkamen.

Endlich möchte ich erwähnen, daß ich an einem Standorte auch eine der eben genannten entsprechende, doch abnorme Form fand, nämlich eine Form mit drei- statt nur zweigliedrigen Blattquirlen und dementsprechend drei statt nur zwei Haupt-, beziehungsweise Nebenleisten.

Unter dem Herbarmaterial fanden sich ganz ähnliche Formen, wie die von mir in Steiermark beobachteten, Formen mit schwach- und solche mit dicht hell-punktierten Blättern, ferner auch solche mit hell- und dunkel- oder bloß hell-punktiert-gestrichelten Kronblättern, mit stärkerer oder schwächerer Ausbildung der Nebenleisten, der Nervatur etc.

---

[1] Dasselbe gilt auch für die »*erosum*«-Bastarde. Auch fanden sich hinsichtlich der Punktierung alle möglichen Abstufungen.

Viele dieser Formen waren unter einem anderen Namen bezeichnet, und zwar meist als *H. Desetangsii* Lamotte oder *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet.[1]

Wie schon öfter betont, traten die in Rede stehenden Bastarde auf den von ihnen besiedelten Terrains massenhaft auf.[2] Dieses reichliche Auftreten erklärt sich:

1. Aus der so reichlichen Gelegenheit zur Kreuzung der beiden Stammformen wegen ihres häufigen Zusammenvorkommens und des starken Insektenbesuches.

2. Aus der Üppigkeit des Wachstums und der reichlichen Stolonenbildung. (Daher treten die Formen auch in größeren Trupps auf.)

3. Aus der relativ guten Beschaffenheit, beziehungsweise Fertilität des Pollens und der Samen.

Die Pollenuntersuchung[3] ergab für die Bastarde einen relativ guten Pollen; es waren meist nur zirka 20 bis 40% sterilen Pollens zu beobachten.[4] Bei goneoklinischen »*erosum*«-Bastarden war nicht selten selbst der geringe Betrag von 5 bis 20% zu beobachten. Ziemlich auffallend war es daher, daß sich bei der subsp. *erosum* m. meist auch nicht besserer Pollen ergab als hier; die Zahlen schwankten im ganzen zwischen zirka 5 bis 60%.

Eine Verwechslung dieser Formen mit den genannten Bastarden oder goneoklinischen Formen derselben kam jedoch aus verschiedenen Gründen nicht in Betracht. Es zeigte sich nämlich, daß auch bei *H. maculatum* subsp. *typicum* m. der Pollen häufig nicht ganz fertil war. So fand ich hier nicht selten 5 bis 20% sterilen Pollens; in nicht wenigen Fällen waren selbst noch höhere Werte zu beobachten (im Maximum zirka 60%).

Doch auch bei *H. perforatum* L. fand ich nicht selten 5 bis 10% sterilen Pollens und mehr.[5]

[1] Darüber noch weiter unten, p. 566.

[2] Dies gilt wenigstens für die Umgebung von Graz.

[3] Diese wurde an zahlreichen Individuen ausgeführt.

[4] An fremdem Material konnte ich nur in wenigen Fällen eine Untersuchung des Pollens vornehmen; doch war der Pollen auch in diesen Fällen relativ gut (zirka 30%).

[5] Wie z. B. p. 527 angegeben bei f. *dentatum* m.

Es läßt sich daher die Pollenbeschaffenheit nicht leicht als Beweis für die Bastardnatur der subsp. *erosum* m. deuten: andrerseits ist aber auch die relativ gute Beschaffenheit des Pollens bei den genannten Bastardformen kein Beweis gegen die Bastardnatur derselben.[1]

Was die Beschaffenheit der Samen anlangt, so ist diese bei dem Bastard *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L. ebenfalls normal; ich konnte nicht selten 30, 40 und mehr (im Maximum selbst 80) Samen pro Fruchtfach zählen.

Aus diesen drei Punkten folgt, daß es sich bei den in Rede stehenden Bastardformen um keine ephemeren Typen handelt und auch nicht handeln kann; denn infolge ihres starken Ausbreitungsvermögens sind sie auch befähigt, den Kampf ums Dasein mit ihren Stammeltern erfolgreich aufzunehmen. Es entstehen dadurch neben den intermediären Formen auch verschiedene goneoklinische Formen und abgeleitete Bastarde, wie sie im früheren bereits beschrieben wurden. Die Entstehung dieser Bastardformen mag auch zum Teil weit zurückreichen; denn es ist begreiflich, daß zu allen Zeiten, solange das *H. maculatum* Cr. und das *H. perforatum* L. existieren oder miteinander in Berührung treten konnten,[2] Bastarde entstehen konnten, so daß die zahlreichen Formen, welche heute weite Wiesenflächen in der unteren Bergregion bedecken, wohl längst bereits zum festen Besitzstand unserer Flora gehören mögen. Doch geht der Prozeß der Bastardbildung aus den oben erwähnten Gründen auch heute noch vor sich.

Noch möchte ich bezüglich der Literatur einiges erwähnen. Das *H. Desetangsii* Lamotte (beziehungsweise *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet) entspricht unserem Bastard *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L. Dies ergibt sich teils aus den Beschreibungen Lamotte's und Bonnet's, teils aus den mir vorgelegenen Originalexemplaren dieser Autoren. Nach Lamotte's Beschreibung besitzt das *H. Desetangsii*

[1] Weitere Kriterien gegen die Bastardnatur des *H. maculatum* subsp. *erosum* m. im phylogenetischen Teil (p. 570).

[2] Was unter 1300 *m* wohl allgemein der Fall ist (wenigstens in den Alpen).

Lamotte im wesentlichen einen schwach vierkantigen Stengel, locker durchscheinend-netzige Nervatur, schmale und spitze Kelchzipfel. Bonnet's Beschreibung ist wesentlich kürzer, entspricht aber diesem Bilde vollkommen.

Doch haben weder Lamotte noch Bonnet diese Formen als Bastarde aufgefaßt, ja diese Möglichkeit nicht einmal diskutiert, sondern nur die Möglichkeit bestritten, daß es sich hier um ein »*H. quadrangulum* L.«[1] oder *H. perforatum* L. handeln könnte. Auch Tourlet[2] rechnet nicht mit dieser Möglichkeit, sondern er hält das *H. Desetangsii* Lamotte für eine nicht hybride Zwischenform zwischen seinem *H. quadrangulum* subsp. *obtusiusculum* Tourlet (= subsp. *erosum* Schinz) und *H. acutum* Mnch., welche dem ersteren näher stehe. Dies bestreitet jedoch Schinz,[3] welcher das *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet für mehr mit dem *H. perforatum* L. verwandt hält als mit dem »*H. quadrangulum* L.« (sensu str.). Damit charakterisiert er aber tatsächlich die nähere Verwandtschaft des *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet mit dem *H. perforatum* L.; allein auch er hält diese Form nicht für einen Bastard der genannten Art, sondern für eine nicht hybride Zwischenform. Er leugnet die Bastardnatur dieser Form deshalb, weil das *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet in der Höhenregion des »*H. quadrangulum* L.« angeblich nicht vorkomme.[4] Doch ist dies nach dem früher Gesagten nicht der Fall. Denn es lagen mir auch aus der Schweiz von relativ hoch gelegenen Lokalitäten (zirka 900 *m*) solche »*H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum*«-Formen nebst *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. vor. Diese Formen zeigten nun auch ihre Merkmale zwischen *H. perforatum* L. und *H. maculatum* Cr. graduell abgestuft, in ganz ähnlicher Weise, wie ich dies in der Umgebung von Graz recht häufig beobachten konnte.

---

[1] Lamotte wendet sich gegen Des Étangs, welcher diese Form als »f. remarquable« des *H. quadrangulum* L. auffaßte.

[2] L. c., p. 307.

[3] L. c., II, p. 241.

[4] L. c., I, p. 55.

Ferner ist zu betonen, daß dort, wo das *H. maculatum* subsp. *typicum* m. nicht in Betracht kommt (nämlich in der Ebene), doch wenigstens die subsp. *erosum* m. die Rolle des ersteren übernehmen kann und nach dem früher Gesagten nicht selten auch übernimmt.

Noch möchte ich kurz auf das *H mixtum* Du Moulin[1] hinweisen, da dieses häufig mit dem *H. maculatum* Cr. × *perforatum* L. synonym zitiert wird.[2] Du Moulin charakterisiert diese Form[3] mit den Worten: »Caule ancipite ut in perforato, sepalis ellipticis obtusis ut in quadrangulo L.«

Aus dieser Beschreibung ist nicht mit Sicherheit zu ersehen, ob es sich hier um den genannten Bastard oder nur um eine Form der subsp. *erosum* m. handelt. Mir lag ein Exemplar aus Bertholdsheim vor,[4] welches dem Bastard *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L. allerdings entspricht.

Phylogenetischer Zusammenhang der Formen des H. maculatum Cr. untereinander und mit dem H. perforatum L.

Es ist noch die Verwandtschaft der drei Subspezies des *H. maculatum* Cr. zu erörtern.

Was zunächst die subsp. *typicum* m. und subsp. *immaculatum* m. anlangt, so folgt aus dem oben[5] Gesagten, daß die letztere allem Anschein nach ein selbständiges Verbreitungsgebiet bewohnt. Die subsp. *typicum* m., welche auf den Gebirgen des mittleren und nördlichen Europas recht häufig vorkommt, scheint auf dem Balkan nur relativ selten aufzutreten. Doch lag mir immerhin auch aus den Gebieten des »*immaculatum* Murb.« zum Teil selbst reines »*typicum*« vor, so aus der Balkankette und aus Albanien.[6] Doch ändert dies an der

---

[1] L. c., p. 390.

[2] Z. B. Focke, l. c., p. 72.

[3] Aus Bertholdsheim, Bayern.

[4] Doch nicht von Du Moulin!

[5] Siehe p. 550.

[6] Ferner lag mir auch aus der Umgebung von Konstantinopel reines »*typicum*« vor. (Siehe auch im Standortsverzeichnis!) Auch gibt Halácsy, l. c., das »*typicum*« für Thessalien an (doch als selten).

Tatsache nichts, daß wenigstens auf weite Strecken hin in den nördlichen Gebieten des Balkans das »*immaculatum* Murb.« auch für sich allein vorkommt, mithin gegenüber dem *typicum* vikariierend auftritt. Es repräsentiert jedenfalls eine auf dem Balkan endemische Form der subsp. *typicum* m., welche sich durch Spezialisierung aus der letzteren entwickelt hat.

Die subsp. *erosum* m. ist nun ebenfalls eine Form, welche pflanzengeographisch von der subsp. *typicum* m. getrennt ist, insofern als sie auf die tiefere Region beschränkt ist, während die subsp. *typicum* m. der subalpinen und alpinen Region angehört. Dies ergibt sich ja deutlich aus dem Verzeichnis der Standorte. Es handelt sich hier demnach um ein Vikariieren dieser beiden Formen.

Nach dem mir vorgelegenen Material konnte ich dieses gegenseitige Verhalten der beiden Formen strikte für die folgenden Gebiete bestätigt finden: Frankreich, Süddeutschland, Schweiz, Österreich-Ungarn (Oberösterreich, Steiermark, westliches Ungarn). Die zahlreichen Lücken in der Verbreitung der subsp. *erosum* m. sind gewiß zum Teil nur scheinbare und bloß auf die relative Spärlichkeit des mir zurzeit vorgelegenen Materials zurückzuführen. Doch ändert dies nichts an der Tatsache, daß in den angegebenen Ländern die subsp. *typicum* m. die Höhenform, die subsp. *erosum* m. hingegen die Form der tieferen Region ist. Auch die Angaben der Autoren Bonnet[1] und Schinz[2] bestätigen nur diese Vorkommensverhältnisse der genannten Formen. Schinz sagt ausdrücklich, daß das »*erosum*« unmittelbar Vorläufer des *H. quadrangulum* L. sei.

Nun habe ich schon mehrfach betont, daß die beiden Subspezies die Tendenz zeigen, sich einander durch gegenseitige Variation zu nähern. So zeigt die subsp. *typicum* m. in ihrem Verbreitungsgebiete manche Abänderungen, welche sie der subsp. *erosum* m. nähern. Umgekehrt zeigt auch die subsp. *erosum* m. Annäherungen an die subsp. *typicum* m. Aus

[1] L. c., p. 278.

[2] L. c., I, p. 19.

diesen Gründen ist die nahe Verwandtschaft dieser beiden Formen unabweislich.

Allein ich muß noch zu dem möglichen Einwand Stellung nehmen, daß es sich bei der subsp. *erosum* m. immerhin auch nur um einen Bastard *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. × *perforatum* L. handeln könnte; dies könnte nach dem Früheren aus dem relativ schlechten Pollen gefolgert werden. Doch wurde schon angegeben, daß der Pollen bei den Stammeltern auch nicht vollständig fertil ist, sondern daß hier recht erhebliche Unterschiede vorkommen, so daß dieses Kriterium dadurch sehr an Stringenz verliert.

Nun weisen aber auch die Unterscheidungsmerkmale der subsp. *erosum* m. gegenüber der subsp. *typicum* m. scheinbar auf das *H. perforatum* L. hin. Das relativ schwächer durchscheinende Nervennetz, die meist größeren Blüten mit punktiert-gestrichelten Kelch- und Kronblättern bedeuten allerdings Annäherungen an das *H. perforatum* L.

Doch ist zu betonen, daß ja die subsp. *typicum* m. selbst ebenfalls in diesen Merkmalen graduelle Unterschiede zeigt.

Ferner ist auch die Ähnlichkeit zwischen den beiden Subspezies wirklich eine recht frappante. Der Habitus, die scharf ausgeprägten Nebenleisten, die stets relativ dicht durchscheinend-netzige Nervatur, die elliptische Form der Blätter, die Breite und Stumpfheit der Kelchzipfel bilden nicht zu unterschätzende Punkte in der Übereinstimmung. Die Unterschiede erscheinen wegen ihrer Variabilität immerhin als ziemlich unbedeutend.[1]

Gegen die Bastardnatur spricht auch recht schwerwiegend der Umstand, daß die subsp. *erosum* m. in der Höhenregion der subsp. *typicum* m. nicht einmal vorkommt,[2] was ja in erster Linie der Fall sein müßte, wenn es sich hier um einen Bastard der erwähnten Art handeln würde. Die in dieser Region wirklich auftretenden Bastardformen[3] zeigen nach meinen Erfahrungen ein von der subsp. *erosum* m. ziemlich auffallend verschiedenes Gepräge. Ja, selbst goneoklinische

[1] Aber auch diese lassen sich ganz im Sinne dieser Auffassung erklären (siehe p. 571).

[2] Siehe die Standortsangaben p. 552.

[3] Ich konnte solche bis zirka 1300 *m* beobachten.

Formen (gegen subsp. *typicum* m. hin) zeigten in der Verteilung der Merkmale noch erhebliche Unterschiede gegenüber der subsp. *erosum* m.

Zu all dem kommt noch der Umstand, daß umgekehrt auch die subsp. *typicum* m. in der tieferen Region nicht vorkommt, höchstens selten, daß aber die subsp. *erosum* m. von zirka 900 *m* an abwärts reichlich in der Hügelregion auftritt.

Auf Grund dieser Tatsachen ist daher die subsp. *erosum* m. als vikariierende Form, als Talform der subsp. *typicum* m. aufzufassen.

Doch es lassen sich auch die Gründe für diese Verteilung der beiden Subspezies ziemlich leicht erkennen. Sie beruhen allem Anschein nach auf der Verschiedenheit der klimatischen und Standortsverhältnisse des Tales und der Höhenregion.

Die subsp. *erosum* m. ist meist üppiger in bezug auf Höhe und Wuchs, stärker verzweigt, mit längeren Internodien versehen als die subsp. *typicum* m., was unmittelbar auf die günstigeren Wachstumsbedingungen im Tale hinweist. Denn auf weniger günstigen Standorten erscheint auch die subsp. *erosum* m. mehr gedrängt-wüchsig, so daß sie dann im Habitus direkt mit der subsp. *typicum* m. übereinstimmt. Ferner zeigt auch die letztere in günstigeren Lagen mehr ausladenden Wuchs.

Was nun die so dicht durchscheinend-netzige Nervatur der subsp. *typicum* m. anlangt, so läßt sich diese sehr wohl mit dem Vorkommen der Pflanze in der subalpinen und alpinen Region in Zusammenhang bringen; denn sie ist für die Pflanze der höheren Region von nicht geringem Vorteil. Es wird nämlich durch die Ausbildung zahlreicher durchgehender Nerven die ableitende Querschnittsfläche wesentlich vergrößert. Da nun in der höheren Region wegen der stärkeren Sonnenstrahlung auch die Assimilation rascher vonstatten gehen kann als im Tale, so ist eine erleichterte Stoffabfuhr sehr günstig für die Erhaltung der Art, besonders mit Rücksicht auf die kürzere Vegetationsperiode in den höheren Lagen. Die Haupt- und Nebenleisten kommen

nun jedenfalls auch der Stoffleitung (beziehungsweise Stoffabfuhr) zugute. Ferner dient die reichere Stolonenbildung der verstärkten Speicherung von Reservestoffen. Auch wird dadurch eine starke vegetative Vermehrung der Pflanze erzielt, die Pflanze tritt daher in truppförmigen Beständen auf.

Doch stimmen in den beiden letzten Punkten die beiden Subspezies miteinander überein. Auch bezüglich der Ausbildung des Assimilationssystems waren bei den beiden Formen keine Unterschiede zu beobachten. Die tatsächlich vorhandenen Unterschiede beider Formen lassen sich wohl sämtlich nur auf klimatische und standörtliche Verschiedenheiten der Höhen- und Talregion zurückführen.

So läßt sich die schwächer durchscheinend-netzige Nervatur, die nicht selten bedeutendere Größe, Länge, Zuspitzung und stärkere Zähnelung der Kelchzipfel, die relativ geringere Zahl der dafür größeren und mehr langgestreckten Drüsen an den Kelchzipfeln und Kronenblättern, die meist bedeutendere Größe der Blüten, Samen und Pollenkörner bei der subsp. *erosum* m. wohl nur auf die trophische Einwirkung des Talklimas (beziehungsweise Talbodens, größere Wärme und Feuchtigkeit des Talgrundes, fetteren, humusreicheren Boden, größeren Schutz gegen Luftströmungen, schwächere Insolation etc.) zurückführen.

Hingegen sind die entsprechenden Unterschiede der subsp. *typicum* m. mit den gegenteiligen Faktoren des alpinen Klimas (wie stärkere Sonnenstrahlung bei relativ geringer Luftwärme, relativ trockener und humusärmerer Boden, stärkere Luftströmungen etc.) in Zusammenhang zu bringen.

Es sind nach dem Gesagten die zwei Annahmen möglich, nämlich 1. daß die subsp. *typicum* m. sich phylogenetisch aus der subsp. *erosum* m. durch Anpassung an das Klima der Alpenregion entwickelt habe und 2. die Annahme, daß umgekehrt die subsp. *erosum* m. aus der subsp. *typicum* m. durch Anpassung an das Talklima hervorgegangen sei.

Die Möglichkeit der zweiten Annahme ist leicht einzusehen. Darauf weist schon der Umstand hin, daß die subsp. *typicum* m. trotz üppigsten Gedeihens in der höheren Region mehrere 100 *m* tiefer nicht mehr vorkommt, allenfalls spärlich,

obwohl ja durch die Gewässer eine Verbreitung der Samen im Tale fast ununterbrochen stattfinden muß. Es ist da naheliegend anzunehmen, daß hier eine Umprägung der subsp. *typicum* m. in *erosum* m. stattfindet oder wenigstens in früheren Zeiten stattgefunden hat.

Demgegenüber ist aber immerhin zu betonen, daß die subsp. *typicum* m. doch auch hin und wieder im Tieflande vorkommt. Namentlich in Schweden, Norwegen und Finnland reicht das Areal derselben bis ins Tiefland, ja bis ans Meer. Ferner findet sie sich auch in Nordrußland, Polen und Norddeutschland in der Ebene.[1] Nun läßt sich aber das Vorkommen der subsp. *typicum* m. im Tieflande der nördlichen Gebiete wohl aus den klimatischen Verhältnissen derselben erklären, welche ja denen der höheren Alpenregion entsprechen. Jedenfalls findet sich in den nördlichen Gegenden auch nicht die subsp. *erosum* m., so daß hier wohl ein Vikariieren vorliegt.[2]

Doch selbst in unseren Gegenden findet sich die subsp. *typicum* m. da und dort auch in der tieferen Region, wenn auch fast immer nur vereinzelt, in kleineren Gruppen und in relativ schwächlichen Exemplaren. Ferner ist zu erwähnen, daß die subsp. *typicum* m. stellenweise auch von den höheren Bergen heruntersteigt bis in die Täler, ohne hier jedoch größeren Raum zu gewinnen. Die Formen erscheinen hier dann wie von ihrem natürlichen Standort versprengt. Denselben Eindruck machen auch die im Hügellande zerstreuten Vorkommnisse. Doch sind diese Funde gegenüber dem massenhaften Vorkommen der subsp. *erosum* m. in der tieferen Region nur relativ spärlich und auch diese lassen sich mit der Anschauung über die Entstehung der subsp. *erosum* m. recht gut in Einklang bringen.

Zur Erklärung der Verbreitung der subsp. *erosum* m. über größere Gebiete ist die Annahme wohl am naheliegendsten, daß sich die subsp. *typicum* m. in der tieferen Region bei gleichzeitiger Umprägung in die subsp. *erosum* m. ausgebreitet

---

[1] Siehe das Standortsverzeichnis p. 544.

[2] Mir lag auch kein »*erosum*« aus Skandinavien und Nordrußland vor.

habe. Die Möglichkeit einer solchen Verbreitung ist gut denkbar, wenn wir die Verhältnisse in der Eiszeit berücksichtigen.

Die subsp. *typicum* m. existierte jedenfalls schon vor der Eiszeit; während derselben wurde sie aber von den Gebirgen in die Täler zurückgedrängt und breitete sich hier aus. Beim späteren Klimawechsel konnte sie aber wieder gegen die Alpenregion vorrücken, wandelte sich jedoch in den tieferen Regionen in die subsp. *erosum* m. um.

Nun können wir aber auch das ausnahmsweise Vorkommen der subsp. *typicum* m. in den Tälern leicht erklären, indem wir annehmen, daß lokal an Orten mit weniger günstigen Boden-, Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen die subsp. *typicum* m. erhalten geblieben sei, ohne sich also in die subsp. *erosum* m. umzuwandeln, gleichsam als Relikt aus früheren Zeiten. Ich fand auch die subsp. *typicum* m. im Tale meist nur auf mehr sandigem, humusarmem Boden und auch da in mehr schmächtigen Exemplaren.[1] Wahrscheinlich sind auch die Vorkommnisse der subsp. *typicum* m. in der Tiefebene Norddeutschlands auf Heideboden ebenfalls als Relikte aus der Eiszeit aufzufassen.[2]

Aus denselben Gründen mag die subsp. *typicum* m. auch da vorkommen, wo für die Entstehung der subsp. *erosum* m. das Klima weniger günstig ist. So fand ich in manchen Alpentälern bei Graz wohl die subsp. *typicum* m., aber nicht die subsp. *erosum* m.[3]

Hingegen konnte ich tatsächlich stets beobachten,[4] daß an fetteren, feuchteren, gut durchwärmten Wiesengründen eben nur die subsp. *erosum* m. massenhaft und üppig und relativ hochwüchsig gedieh, hingegen die subsp. *typicum* m., wenn überhaupt an solchen Orten vorkommend, in schmächtigeren und armblütigen Exemplaren auftrat.

Aus dem Gesagten folgt nun, daß die Vorkommnisse der subsp. *typicum* m. in der Tiefebene kein Hindernis für die

[1] In der Umgebung von Graz.

[2] Siehe die Standortsangaben p. 544.

[3] Ferner auch z. B. bei Eger in Böhmen (subsp. *erosum* m. fehlt hier).

[4] In der Umgebung von Graz.

Anschauung bilden können, daß die subsp. *erosum* m. aus der subsp. *typicum* m. durch Umprägung in dem Talklima hervorgegangen sei.

Was den umgekehrten Fall anlangt, so ist derselbe theoretisch nach dem früher Gesagten gewiß ebenfalls nicht von der Hand zu weisen. In diesem Falle müßte eine Einwanderung der subsp. *erosum* m. in die höhere Region und entsprechende Umprägung derselben in die subsp. *typicum* m. stattgefunden haben. Doch kann eine solche Entstehung der subsp. *typicum* m. wenigstens primär nicht angenommen werden.[1]

Nun könnte sich vielleicht auch noch ein direkter Nachweis für die Möglichkeit der Entstehung der subsp. *erosum* m. aus subsp. *typicum* m. auf experimentellem Wege erbringen lassen, und zwar durch Versetzen der subsp. *typicum* m. (beziehungsweise der Samen) auf üppigen Tal- oder Gartenboden. Daß dies zu dem entsprechenden Resultate führen dürfte, darauf deutet noch ein weiteres Moment hin. Mir lagen aus botanischen Gärten »*erosum*«-Exemplare (sub *H. quadrangulum* L.) vor, welche allem Anschein nach durch eine solche Umprägung an Ort und Stelle entstanden sind.

Es sind weiter noch die einzelnen Formen der subsp. *erosum* m. auf ihre Verwandtschaft mit der subsp. *typicum* m. (beziehungsweise auch subsp. *immaculatum* m.) zu prüfen.

Die f. *latisepalum* m. der subsp. *erosum* m. zeigt recht große Verwandtschaft mit der subsp. *typicum* m. Schon eine gewisse graduelle Variation der Merkmale führt direkt zu subsp. *typicum* m. hinüber.

Im wesentlichen bedarf es hierzu nur einer Verstärkung der Netzigkeit der Nervatur, einer Verminderung der strichförmigen Drüsen[2] an den Kelch- und Kronblättern, der Zähnelung der Kelchzipfel, um nahezu eine Übereinstimmung mit der subsp. *typicum* m. zu erzielen.

Nun tritt die subsp. *erosum* m. auch noch in zwei recht scharf geschiedenen Typen auf, der f. *lucidum* m. und f. *nigrum*

---

[1] Aus noch zu erörternden Gründen (p. 576 unten).

[2] D. h. im Vergleich zu den Punkten.

m. Speziell lassen sich auch bei der f. *latisepalum* m. diese beiden Typen unterscheiden. Die f. *nigrum* m. entspricht im Formenkreise der subsp. *typicum* m. dem Gros der Formen, die f. *lucidum* m. der relativ seltenen f. *luteum* m. Auch die subsp. *immaculatum* m. entspricht, und zwar in noch höherem Maße der Form *luteum* m., nur sind die Drüsen an den Kronblättern bei der letzteren Form vorwiegend punktförmig ausgebildet.

Ferner bedeutet auch die Gliederung der Formen der subsp. *erosum* m. in eine var. *imperforatum* Tourlet und var. *perforatum* Tourlet bloß eine Wiederholung der entsprechenden Variation der subsp. *typicum* m., beziehungsweise eine Weiterführung dieser Spaltung in das Gebiet der subsp. *erosum* m.

Selbst der Unterschied in der Nervatur zwischen der var. *genuinum* Schinz und var. *punctatum* Schinz (von subsp. *typicum* m.) kehrt auch im Formenkreise der subsp. *erosum* m., entsprechend bei der var. *imperforatum*, beziehungsweise *perforatum* Tourlet wieder.

Auch bei der subsp. *immaculatum* m. finden wir analog eine Gliederung der Formen in eine var. *epunctatum* m. und *punctatum* m.

Auch die weiteren noch bei der subsp. *erosum* m. auftretenden Formen, solche mit relativ schmäleren Kelchzipfeln, schwächeren Nebenleisten oder mehr weitmaschiger Nervatur, kehren analog auch bei der subsp. *typicum* m. wieder. All diese Beziehungen ergeben sich übersichtlich auch aus der nebenstehenden Tabelle.

Aus diesen Parallelen ergibt sich klar die nahe Verwandtschaft der drei Subspezies.

Es bleibt nun noch die mutmaßliche Entstehung des *H. maculatum* Cr. zu erörtern.

Es sprechen so manche Gründe für die erste Entstehung des *H. maculatum* Cr. aus *H. perforatum* L., und zwar durch Anpassung an die klimatischen Verhältnisse der Alpenregion.

H. maculatum Cr. (Formvariation).

Subspezies	Varietäten: Punktierung des Blattes	Formen: Nervatur des Blattes	Blattform	Nebenleisten	Kelchzipfel	Kronblattdrüsen: hell	Kronblattdrüsen: dunkel
typicum m.	*genuinum* Schinz	dicht-netzig (Typus)	f. *rotundifolium* m. (breitblätterig)	stark ausgeprägt (Typus)	breit, stumpf-eiförmig (Typus)	f. *luteum* m., vorwiegend punktförmig	vorwiegend punktförmig (Typus)
	punctatum Schinz	f. *subnervosum* m. (schwächer-netzig)	f. *angustifolium* m. (schmalblätterig)	f. *glabrum* m. (nahezu fehlend)	relativ schmäler		
erosum m.	*imperforatum* Tourlet	relativ dicht-netzig (Typus)	relativ breit	stark ausgeprägt (Typus)	breit, stumpf-eiförmig f. *latisepalum* m.	f. *lucidum* m., lang-strichförmig	lang-strichförmig, f. *nigrum* m.
	perforatum Tourlet	schwach-netzig	relativ schmal	nahezu fehlend	relativ schmäler		
immaculatum m.	*epunctatum* m.	dicht-netzig (Typus)	relativ breit	stark ausgeprägt (Typus)	breit, stumpf-eiförmig (Typus)	lang-strichförmig (Typus)	
	punctatum m.	schwächer-netzig	relativ schmäler				

Allerdings erscheinen zunächst die Unterschiede des *H. perforatum* L. gegenüber dem *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. recht groß. Doch werden sie erheblich reduziert, wenn wir das *H. perforatum* L. mit der subsp. *erosum* m. in Vergleich ziehen. Dann bleiben noch als wichtigere Unterschiede übrig der Mangel der Nebenleisten, das Gepräge der Nervatur, die Schmalheit und Zuspitzung der Kelchzipfel, die

geringere Zahl, beziehungsweise Länge der Perikarpdrüsen beim *H. perforatum* L.

Von diesen Unterschieden erscheint wohl der Mangel der Nebenleisten beim *H. perforatum* L. als der schwerstwiegende. Denn der Unterschied in der Breite der Kelchzipfel verschwindet ja, wenn wir die subsp. *latifolium* Koch des *H. perforatum* L. in Betracht ziehen. Aber auch der Unterschied in den Nebenleisten ist kein absoluter; denn es gelang mir, wenn auch selten, unzweifelhafte *H. perforatum* L.-Formen mit ziemlich deutlich ausgebildeten Nebenleisten (im oberen Teil einzelner Internodien) aufzufinden.[1] Solche Formen fanden sich vereinzelt neben ganz normalen Individuen oder es fanden sich auch selbst an einem und demselbem Stock Stengel mit und ohne Nebenleisten. Von Interesse war es, daß solche Formen zum Teil wenigstens auch gleichzeitig breite und relativ kurze Kelchzipfel aufwiesen. Auch war in einem der Fälle der Griffel relativ kurz, und zwar nur etwa von der Länge des Fruchtknotens. Ferner war auch in manchen Fällen die Nervatur etwas schärfer ausgeprägt oder auch die Form der Blätter elliptisch.

Derartige *H. perforatum* L.-Formen stehen demnach auch dem *H. maculatum* Cr. näher.

Es läßt sich daher recht gut annehmen, daß das *H. maculatum* Cr. von ähnlichen *H. perforatum* L.-Formen mit breiten Kelchzipfeln etc. seinen Ausgangspunkt genommen habe. Für die weitere Ausprägung der *H. maculatum* Cr.-Merkmale mochte das Klima in der alpinen Region Anlaß geboten haben, denn nach dem Obigen[2] finden wir hier auch den zureichenden Grund für die größere Dichte der Nervatur, die reichere Stolonenbildung; auf die retardierende Wirkung des Klimas kann wohl die relativ geringere Blütengröße, die Zartheit der Drüsen an den Kelch- und Kronblättern, der Mangel der Zähnelung der Kelchzipfel zurückgeführt werden. Auch die Nebenleisten konnten sich etwa in Korrelation mit der Nervatur und den Stolonen verstärkt haben.

---

[1] Eine Verwechslung mit *H. maculatum* Cr. × *perforatum* L. war mit Rücksicht auf die Lokalität etc. ausgeschlossen.

[2] p. 571.

Durch Erwerbung der genannten Merkmale konnten sich die Formen auch besser an das Klima der alpinen Region anpassen, sie wurden daher auch befähigt, sich hier und in der subalpinen Region auszubreiten und phylogenetisch zu befestigen.

Für diese Art der Entstehung des *H. maculatum* Cr. (speziell der subsp. *typicum* m.) spricht weiter auch noch der Umstand, daß ja dieses in der höheren Region reichlich auftritt, während das *H. perforatum* L. schon in tieferen Regionen seine obere Grenze findet, worin sich also ein gewisses Vikariieren kundgibt.

Diese Anschauung widerspricht nun aber auch nicht der im früheren diskutierten Entstehung der subsp. *erosum* m. aus der subsp. *typicum* m., ja sie bestätigt sie noch.

Denn die Entstehung der subsp. *erosum* m. aus der subsp. *typicum* m. bildet sogar die Umkehrung zu dem eben besprochenen Prozeß, insofern als durch die Umprägung der subsp. *typicum* m. in die subsp. *erosum* m. (natürlich unter dem Einfluß des Talklimas) wieder umgekehrt eine gewisse Annäherung des *H. maculatum* subsp. *typicum* m. an das *H. perforatum* L. erfolgen konnte.[1]

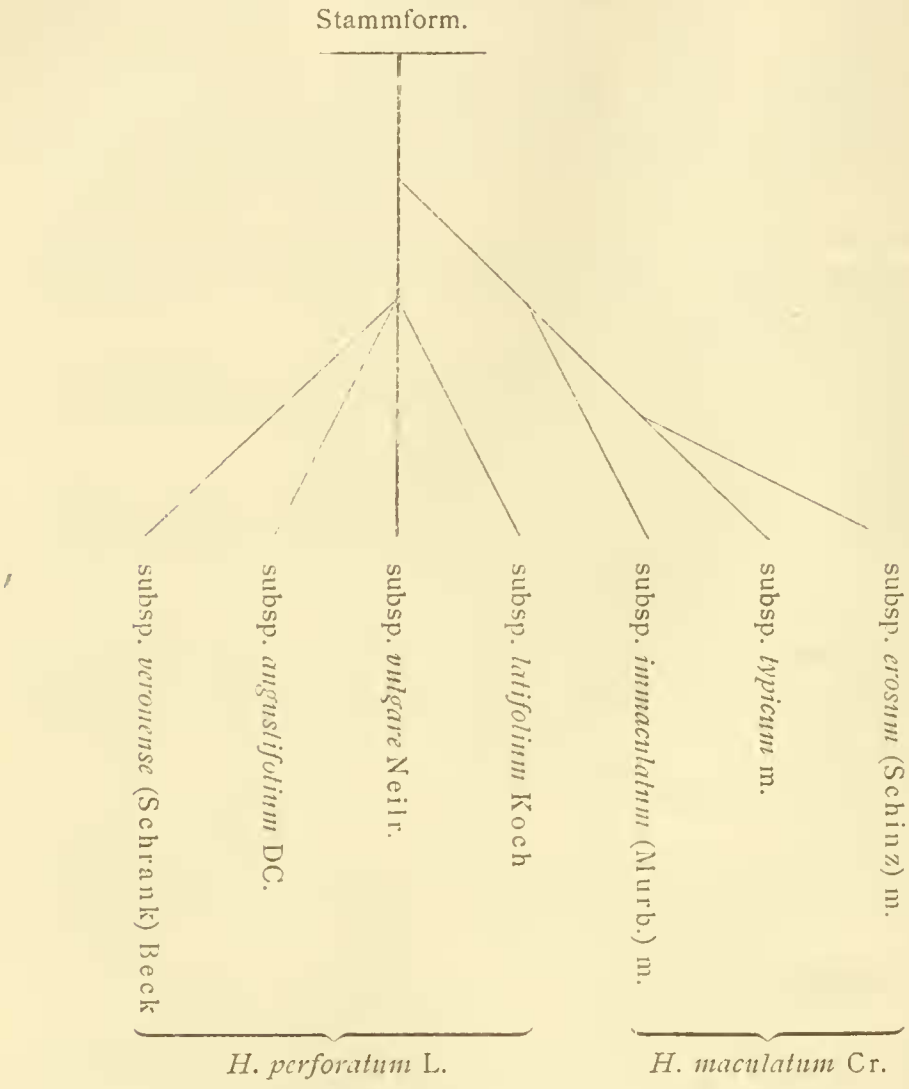
Hingegen ist eine direkte Entstehung der subsp. *erosum* m. aus *H. perforatum* L. nicht gut anzunehmen, da hierzu der zureichende Grund fehlt.[2] Vielmehr muß nach dem Gesagten primär die subsp. *typicum* m. aus *H. perforatum* L. durch Anpassung an das alpine Klima hervorgegangen sein. Andrerseits ist aber auch die Möglichkeit einer sekundären Entstehung von »*typicum*-Formen« aus subsp. *erosum* m. durch Anpassung an alpines Klima nicht von der Hand zu weisen, wenn auch dieser Prozeß im ganzen seltener vor sich gegangen sein mochte.

Nun läßt sich wohl nichts Näheres über die Zeit der ersten Entstehung des *H. maculatum* subsp. *typicum* m. aus *H. perforatum* L. angeben; höchstens so viel, daß sie in die Zeit vor der Glazialperiode, d. i. ins Miocän oder Pliocän fällt.

[1] Wie schon erwähnt, p. 570.

[2] Siehe p. 578.

Der genetische Zusammenhang der Formen läßt sich nach dem Gesagten in Form eines Stammbaumes folgendermaßen darstellen:



H. acutum Mnch., Meth., p. 129 (1794).

Synonyme: *H. tetrapterum* Fries, Nov. fl. suec., p. 94 (1823) et aut. mult. *H. quadrialatum* Wahlb., Fl. suec., p. 476 (1826).

Wurzelstock mit zahlreichen, langen, roten Stolonen und Adventivwurzeln.

Stengel vierkantig, mit meist flügelförmig hervortretenden Haupt- und Nebenleisten.

Blätter meist breit elliptisch, halbstengelumfassend. Nervatur locker durchscheinend-netzig; Punktierung sehr dicht und fein, größtenteils erst mit Lupe sichtbar; dunkle Punkte

teils auf der Blattfläche verstreut, teils am Rande einen dichten Saum bildend.

Blütenstand dicht gedrängt- und kleinblütig, aus dekussiert angeordneten, zusammengesetzten Cymen bestehend.

Blüten relativ klein (Durchmesser 10 bis 15 *mm*).

Kelchzipfel schmal-lanzettlich, fein zugespitzt, zwei Drittel bis fast so lang als die Kronblätter, so lang bis anderthalb-

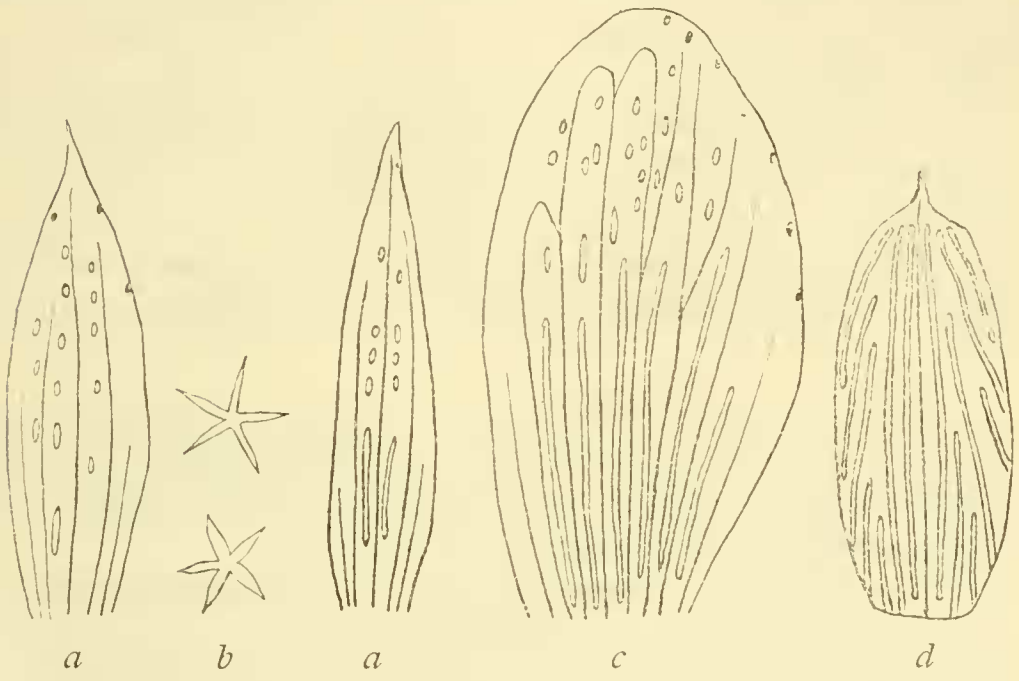


Fig. 11.

H. acutum Mnch.

a) Kelchzipfel.
b) Kelch (natürl. Größe).
c) Kronblatt.
d) Fruchtwand.

so lang als der Fruchtknoten, mit hellweißen, punkt- und strichförmigen Drüsen und mit wenigen dunklen Drüsenpunkten gegen den Rand und die Spitze hin (Fig. 11 *a*, *b*).

Kronblätter am Rande auf einer Seite meist etwas gekerbt und mit schwarzen Randpunkten versehen, auf der Fläche fast nur mit hellen, punkt- und strichförmigen Drüsen, nur gegen die Spitze hin auch mit wenigen dunklen Drüsen (Fig. 11 *c*).

Staubblätter in relativ geringer Zahl (zirka 30 bis 40), relativ kurz, höchstens zwei Drittel der Länge der Kronblätter.

Fruchtknoten schmal-eiförmig, spitz.

Griffel relativ kurz, höchstens von der Länge des Fruchtknotens.

Frucht schmal-eiförmig, spitz ($LD : QD = 2$ bis $2 \cdot 5$).

Perikarpdrüsen in relativ geringer Zahl, strichförmig, von verschiedener Länge (Fig. 11 *d*).

Samen relativ klein (zirka $0 \cdot 8$ *mm* lang, $0 \cdot 3$ *mm* breit), ziemlich zahlreich (zirka 70 pro Fruchtfach), von dunkelbrauner Farbe.

Pollenkörner relativ klein wie bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m.

Verbreitung: Im Tiefland und in der unteren Bergregion an Wassergräben, Bächen etc. verbreitet (Europa, Westen von Asien).

Variiert in der Stärke der Ausbildung der Leisten, welche bald sehr stark flügelförmig, bald relativ schwächer hervortreten.

Die Breite der Blätter zeigt ebenfalls erhebliche Schwankungen. Die Nervatur der Blätter erscheint bald nur wenig transluzid-netzig, bald jedoch ziemlich deutlich netzaderig, wenn auch relativ weit-netzig.

Die Kelchzipfel variieren in ihrer Breite ziemlich stark, wenn sie auch stets lanzettlich sind. Auch finden sich bei manchen Individuen längs des Randes derselben schwarze Punkte in größerer Zahl. Die Kronblätter sind am Rande meist mit schwarzen Punkten versehen, seltener fehlen solche vollständig.

Einer genaueren Besprechung bedarf noch das:

H. acutum β rotundifolium (Willk. et Lange) m.

Synonym: *H. tetrapterum* β *rotundifolium* Willk. et Lange, Prodr. fl. Hisp., III, p. 591 (1880).

Blätter sehr breit, rundlich-elliptisch, halbstengel-umfassend. Im übrigen zeigt die Pflanze gegenüber dem Typus keinen erheblichen Unterschied.

Vorkommen:[1] In der alpinen Region der Sierra Nevada in Spanien.

[1] Nach Willk. et Lange, l. c.

Gesehene Exemplare:

Sierra Nevada, in pascuis paludosis Dehesa de S. Geronimo, sol. calc., 2100 bis 2200 *m* (Porta et Rigo, iter III. Hisp. 1891, Nr. 563, HUW); S. Nevada, zirka 8000′, Willkomm (HB, HJG).

Das *H. acutum* β *rotundifolium* (Willk. et Lange) m. unterscheidet sich von *H. acutum* Mnch. fast nur durch die Breite der Blätter. Nun finden sich aber auch sonst nicht gerade selten sehr breitblätterige Exemplare beim Typus, ohne daß gerade eine Abtrennung derselben nötig wäre. Allein es fällt bei der spanischen Pflanze der Umstand in die Wagschale, daß sie in der alpinen Region auftritt, was sonst bei *H. acutum* Mnch. wohl nicht vorkommt. Da nun das Merkmal der breiten Blätter hier konstant zu sein scheint, handelt es sich wohl um einen vikariierenden Typus, welcher dann gewiß auch als Varietät aufzufassen ist.

H. undulatum Schousb., ap. Willd., Enum., p. 810 (1809).[1]

Synonyme: Bonnet, Bull. soc. bot. Fr., t. 25, p. 281 (1878); *H. quadrangulum* ε *undulatum* DC., Prodr., I, p. 548 (1824); *H. neapolitanum* (Ten.) Guss., Fl. sic., II, 1, p. 379 (1843); Pojero, Fl. sic., I, 1, p. 188 (1886 bis 1888); *H. acutum* Mnch., subsp. II, *H. undulatum* (Schousb.) Rouy et Foucaud, Fl. France, III. p. 337 (1896).

Das *H. undulatum* Schousb. verhält sich in vielen Punkten wie das *H. acutum* Mnch., nämlich in bezug auf die Form und Punktierung der Blätter, hinsichtlich der Leisten und in der Schmalheit und Zuspitzung der Kelchzipfel.

Doch ist der Rand der Blätter wellig-gezähnelt und etwas zurückgerollt, die Blüten sind größer und länger gestielt als bei *H. acutum* Mnch.

Vorkommen: Süditalien, Sizilien, Spanien[2] und Portugal.[2]

---

[1] Ich habe diese Pflanze, wie auch das *H. tenellum* Tausch, wegen ihrer vermutlich nahen Verwandtschaft mit *H. acutum* Mnch. hier aufgenommen. Doch kann ich meine Untersuchung derselben nicht als abgeschlossen betrachten, weil mir sehr wenig Material (von *H. tenellum* Tausch überhaupt keines) vorlag.

[2] Nach Bonnet, l. c., p. 281. Bonnet gibt dasselbe auch noch für Marokko, Algerien, die Azoren und selbst für England, Rouy (l. c., p. 338) auch für Frankreich an.

Das *H. undulatum* Schousb. unterscheidet sich nach dem Gesagten nicht wenig von *H. acutum* Mnch.

H. tenellum Tausch, Flora, Bd. 14, p. 211 (1831).

Synonyme: *H. corsicum* Steud., Nomencl. bot., p. 787 (1841); Grenier et Godron, Fl. France, I, p. 315 (1848); Bonnet, Bull. soc. bot. Fr., t. 25, p. 280 (1878); *H. tetrapterum* γ *corsicum* Boiss., Fl. or., I, p. 806 (1867); *H. acutum* Mnch., subsp. III, *H. corsicum* (Steud.) Rouy et Foucaud, Fl. Fr., t. III, p. 338 (1896).

Stengel wie bei *H. acutum* Mnch. scharf vierkantig, doch zart, niederliegend (zirka 7 *cm* hoch); Blätter halbstengelumfassend, fast kreisrund, dicht und fein hell-punktiert, Kelchzipfel schmal und spitz, Kronblätter rötlich-geadert.

Vorkommen: Korsika, mont d'Oro, montagnes de Bastelica, Revelière; Spanien;[1] Kreta.[2]

Die Verwandtschaft des *H. tenellum* Tausch mit *H. acutum* Mnch. ist nach allem eine recht große. Eine Analogie zu *H. acutum* β *rotundifolium* m. besteht in der Breite der Blätter. Rouy[3] wirft die Frage auf, ob es nicht etwa nur eine Abart des letzteren bilde. Doch kann ich diese Frage, da mir kein diesbezügliches Material zur Verfügung stand, nicht entscheiden.

H. maculatum Cr. × H. acutum Mnch.

Synonym: *H. tetraptero-quadrangulum* Lasch, in Linnaea, IV, p. 414 (1829).

a) **H. maculatum** Cr. subsp. **typicum** m. × **H. acutum** Mnch.

In Wuchs und Habitus zwischen den beiden Stammeltern intermediär.

Wurzelstock verzweigt, mit längeren, roten Stolonen.

Stengel mit relativ scharf hervortretenden Haupt- und Nebenleisten.

[1] Nach Rouy et Foucaud, l. c., p. 338.

[2] Nach Boissier, fl. or., p. 806.

[3] L. c., p. 339 (Anmerkung).

Blätter mehr oder weniger breit-elliptisch, halbstengelumfassend, dicht hell-punktiert, teils mit sehr feinen und erst mit Lupe sichtbaren, teils mit größeren Punkten. Schwarze Punkte am Rande ziemlich dicht auftretend, sonst auf der Blattfläche zerstreut.

Nervatur meist relativ dicht durchscheinend-netzig, dichter als bei *H. acutum* Mnch.

Blütenstand relativ locker und armblütig im Vergleich zu *H. acutum* Mnch.

Blüten in allen Teilen größer als bei *H. acutum* Mnch. (20 *mm* und mehr im Durchmesser).

Kelchzipfel zirka einhalb bis drei Viertel der Länge der Kronblätter, so lang bis anderthalb so lang als der Fruchtknoten, hellgrün, stets relativ breit im Vergleich zu *H. acutum* Mnch., spitz bis stumpf und an der Spitze ausgebissen-gezähnt, mit hellen, doch gelben, punkt- und strichförmigen Drüsen, am Rande und gegen die Spitze hin auch mit dunklen Drüsenpunkten (Fig. 12 *a*).

Kronblätter hellgelb, mit einer Reihe schwarzer Randpunkte und mit nur hellen oder hellen und dunklen, punkt- und strichförmigen Drüsen versehen (Fig. 12 *b*).

Staubblätter relativ kürzer als bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m., zirka zwei Drittel der Länge der Kronblätter.

Fruchtknoten breit-eiförmig. Griffel so lang oder etwas länger als der Fruchtknoten.

Frucht breit-eiförmig, wie bei *H. maculatum* Cr. (*LD* : *QD* zirka 1·5).

Perikarpdrüsen strichförmig, von verschiedener Länge.

Verbreitung: In dem Gebiete der beiden Stammeltern da und dort auftretend.

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Österreich-Ungarn:

Salzburg: Torfgründe im Schallmoos bei Salzburg, K. Fritsch (HF); an Wassergräben, moorigen Wiesen bei Gnigl bei Salzburg (HF).

Oberösterreich: Ischl, Stohl (HUW).

Schweiz: Sihlsümpfe bei Hermanneren bei Einsiedeln (885 *m*), mit den beiden Stammeltern, Thellung (HTh); Geißboden, Herb. Hegetschweiler (HZ).

Deutsches Reich:

Sächsische Herzogtümer: Jena, Trockhausen, Schultze (HZ).

Provinz Schlesien: Rybnick, Dorfgrabenränder, Fritze (HB); Schönau, Polnisch-Hundorf, Tigert (HUW); Schönau, Polnisch-Hundorf, im Dorfe häufig, Scholz (HZ); Goldberg,

a *b*

Fig. 12.

H. maculatum Cr. subsp. *typicum* m. × *acutum* Mnch.
a) Kelchzipfel. *b)* Kronblatt.

Dorfanger bei Polnisch-Hundorf, mit den Eltern, Scholz (HUW).

Brandenburg: Driesen, Lasch (HB).

Schweden: Helsinborg, Strandmark (HZ); Skrupstrakten, Heintze (HZ, HUW); Sk. Olserids moste(?), Erikson (HJG); Nosbyholm, in silva, Heintze (HZ).

Für die Bastardnatur dieser Pflanzen spricht außer ihrem intermediären Verhalten zwischen *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. und *H. acutum* Mnch. auch ihr stark mischkörniger Pollen. Die Zahlen schwankten nur zwischen 60 bis 96% (zumeist war über 80% sterilen Pollens vorhanden).

Über die Variation der Merkmale ist noch einiges zu bemerken. Die Leisten sind zumindest so scharf oder etwas schärfer als bei *H. maculatum* subsp. *typicum* m.

In bezug auf die Punktierung verhalten sich die Formen nicht gleich. Außer Formen, wo die Punkte ziemlich gleichmäßig dicht auf allen Blättern vorkommen, treten auch solche auf, wo die Punktierung wesentlich nur auf die obersten Blätter beschränkt ist. In diesem Falle fanden sich aber immerhin noch zerstreut größere Punkte auf den Blättern. Die feine Punktierung ist wohl auf den Einfluß des *H. acutum* Mnch. zurückzuführen, die gröbere jedenfalls auf das *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m.

Die Kelchzipfel zeigen in bezug auf ihre Breite, die Art der Zuspitzung und Zähnelung eine große Mannigfaltigkeit. Manche Formen kamen dem *H. acutum* Mnch. durch relativ schmälere und spitze Kelchzipfel besonders nahe; doch waren diese Formen mit Berücksichtigung der anderen Merkmale, der relativ stärker netzigen Nervatur und der größeren Breite der Frucht, noch als Zwischenformen, beziehungsweise goneoklinische Bastarde gegen *H. acutum* Mnch. hin zu erkennen.

Andere Exemplare kamen nun wieder dem *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. recht nahe durch dichter netzige Nervatur, breite, stumpfe Kelchzipfel und stärkere dunkle Punktierung der Kronblätter.

Andere Formen waren wieder dadurch von Interesse, daß sich bei denselben gewisse Merkmale der beiden Stammeltern desselben Standortes wiederspiegelten. So fehlten bei dem *H. acutum* Mnch. eines Standortes die schwarzen Randpunkte an den Kronblättern. Derselbe Mangel fand sich auch bei dem Bastard desselben Standortes. Auch waren bei demselben die hellen Drüsen der Kelchzipfel stärker gelb, ferner fanden sich noch gegen die Spitze hin auch dunkle Drüsen von ähnlichem Farbenton wie bei dem *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. desselben Standortes.

Bei einer anderen Form waren zarte schwarze Punkte an den Kronblättern wie bei *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. vorhanden, gleichzeitig fanden sich aber auch fast nur

größere Punkte zerstreut an den Blättern (nur an den obersten auch feinere).

Den vorliegenden Bastard hat zuerst Lasch in Driesen (1829) richtig beobachtet, was aus seiner Beschreibung[1] und seinen Originalexemplaren in dem HB, welche mir zur Verfügung standen, klar hervorging.

Auch Reichenbach's[2] Abbildung eines solchen Bastards paßt sehr gut auf denselben, und zwar wegen des scharfkantigen Stengels, der breit inserierten, dicht punktierten Blätter und breiten Kelchzipfel und der im Vergleich zu *H. maculatum* Cr. subsp. *typicum* m. kleineren, hell-punktierten Kronblätter.

Daher haben Bonnet's[3] Zweifel an der Bastardnatur der Pflanze Reichenbach's wohl kaum eine Berechtigung.

Auch Čelakowsky[4] bezweifelt die Bastardnatur solcher Formen, er faßt sie als Formen von *H. acutum* Mnch. mit breiten Kelchzipfeln auf; doch hat er nach seinem eigenen Ausspruche selbst keine diesbezüglichen Exemplare gesehen.

b) **H. maculatum** Cr. subsp. **erosum** m. × **H. acutum** Mnch., nov. hybr.

Die Exemplare waren in bezug auf Habitus und Wuchs zwischen den Stammeltern intermediär.[5]

Wurzelstock verzweigt, mit langen roten Stolonen.

Haupt- und Nebenleisten relativ schärfer hervortretend als bei *H. maculatum* Cr. subsp. *erosum* m., allein beträchtlich schwächer als bei normalem *H. acutum* Mnch.

Blätter sehr breit-elliptisch, fast halbstengelumfassend.

Punktierung sehr dicht; nebst vielen feinen, kaum sichtbaren Punkten auch zahlreiche größere Punkte vorhanden.

Nervatur locker durchscheinend-netzig, ähnlich wie bei *H. acutum* Mnch.

---

[1] L. c., p. 414.
[2] L. c.
[3] L. c., p. 282.
[4] L. c., p. 521.
[5] Zirka 60 *cm* hoch.

Blütenstand relativ armblütig, ähnlich verzweigt wie bei *H. maculatum* subsp. *erosum* m.

Blüten bedeutend größer als bei *H. acutum* Mnch. (bis zirka 25 *mm* im Durchmesser).[1]

Kelchzipfel größer und relativ breiter als bei *H. acutum* Mnch., nur etwa halb so lang als die Kronblätter, so lang bis anderthalb so lang als der Fruchtknoten, etwas zugespitzt und schwach gezähnt, mit hellen, doch gelben Drüsenpunkten und -strichen versehen, ferner mit schwarzen Punkten am Rande und gegen die Spitze hin (Fig. 13 *a*).

Kronblätter an dem einen Rande leicht gekerbt und schwarz punktiert, auf der Fläche mit hellen, doch gelben,[2] punkt- und strichförmigen Drüsen.

Staubblätter relativ kurz, zirka 7 *mm* lang[3] und zirka zwei Drittel der Länge der Kronblätter.[4]

Fruchtknoten breit-eiförmig im Gegensatze zu *H. acutum* Mnch.

Griffel so lang oder etwas länger als der Fruchtknoten.

Frucht breit-eiförmig (*LD* : *QD* zirka 1·5).

Perikarpdrüsen nicht zahlreich, strichförmig und von verschiedener Länge.

Fundort: Holzschlag in der Ragnitz bei Graz (zirka 400 *m*), mit den beiden Stammeltern, l. i.

Nach der Beschreibung stimmt die Pflanze nahezu völlig mit dem entsprechenden »*typicum*«-Bastard überein; auch die Nervatur bietet keinen wesentlicheren Unterschied, da dieses Merkmal ja auch bei den »*typicum*«-Bastarden schwankend ist, Es ist auch theoretisch gut begreiflich, daß zwischen den beiden Formen keine irgendwie definierbare Grenze zu ziehen ist. Die Merkmalskombination ergibt in beiden Fällen nahezu

---

[1] Beim *H. acutum* Mnch. desselben Standortes war der Durchmesser der Blüten 13 bis 16 *mm*, bei *H. maculatum* subsp. *erosum* m. 25 bis 30 *mm*.

[2] Doch auch einzelne dunkle Drüsenstriche da und dort.

[3] Bei *H. maculatum* subsp. *erosum* m. zirka 10 *mm*, bei *H. acutum* Mnch. zirka 5 *mm* lang.

[4] Bei *H. acutum* Mnch. ebenso, bei *H. maculatum* subsp. *erosum* m. relativ länger.

den gleichen Effekt, ganz ähnlich wie bei den »*typicum*«- und »*erosum*«-Bastarden des *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L.

Die Richtigkeit meiner Auffassung dieser Form als »*erosum*«-Bastard ergab sich zwingend aus folgenden Momenten:

1. Aus dem intermediären Verhalten der Merkmale, was sich aus der Beschreibung unmittelbar ergibt;

2. aus dem Vorkommen der Pflanze mitten unter den beiden Stammeltern, dem *H. acutum* Mnch. und *H. macu-*

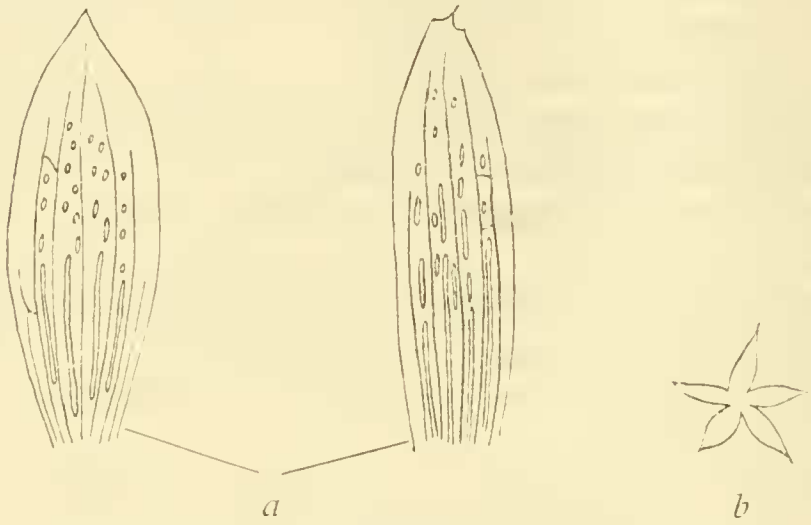


Fig. 13.

H. maculatum Cr. subsp. *erosum* m. × *acutum* Mnch.
a) Kelchzipfel. *b)* Kelch (natürl. Größe).

latum subsp. *erosum* m., welche an diesem Standort sehr dicht durcheinanderwachsen;[1]

3. aus dem Insektenbesuch (Apiden und Musciden), weshalb bei dem gedrängten Zusammenkommen der Pflanzen (vielleicht auch selbst unmittelbar) eine Bestäubung leicht möglich war;

---

[1] *H. maculatum* subsp. *typicum* m. fand sich in der Nähe durchaus nicht. Sonst fanden sich noch an diesem Standort das *H. perforatum* L. und *H. perforatum* L. × *H. maculatum* subsp. *erosum* m.

4. aus der Blütezeit des Bastards, welche sich gegenüber den beiden Stammeltern als deutlich intermediär erwies.[1] Zuerst begann (abgesehen von *H. perforatum* L.) das *H. maculatum* Cr. subsp. *erosum* m. zu blühen, und zwar bereits gegen Ende Juni (zirka 25. Juni).[2] Zu dieser Zeit waren die Blütenknospen des Bastards noch relativ klein. Noch weniger entwickelt waren sie bei *H. acutum* Mnch. Die ersten Blüten öffneten sich bei dem Bastard erst am 12. Juli, während jetzt das »*erosum*« intensiv blühte. Das *H. acutum* Mnch. blühte aber noch immer nicht, sondern begann erst vom 15. Juli an langsam zu blühen, erreichte jedoch erst gegen Ende Juli das Maximum des Blühens;

5. aus dem stark mischkörnigen Pollen. Es war nämlich zirka 80 bis 90% sterilen Pollens vorhanden. Bei *H. acutum* Mnch. war im Gegensatz dazu der Pollen vollständig fertil, bei *H. maculatum* Cr. subsp. *erosum* m. auch noch relativ fertil (zirka 20% sterilen Pollens).

(H. maculatum Cr. × **H. perforatum** L.)[3] × **H. acutum** Mnch.

Im Habitus sowohl an Komp. I[4] als auch an *H. acutum* Mnch. erinnernd.

Stengel mit im Vergleich zu Komp. I schärfer hervortretenden Nebenleisten.

Blätter breit-eiförmig, fast halbstengelumfassend, locker durchscheinend-netzig und ziemlich dicht und fein punktiert.

Blütenstand mehr gedrängt-blütig, Blüten kleiner als bei Komp. I (zirka 20 *mm* im Durchmesser).

Kelchzipfel hellgrün, relativ breit-eiförmig, zugespitzt, mit hellen (doch gelben), punkt- und strichförmigen Drüsen, doch fast ohne dunkle Drüsen.

[1] Nach meinen fast täglichen Beobachtungen.

[2] Die ersten blühenden Exemplare konnte ich sogar schon am 10. Juni beobachten (allerdings an einem anderen Standorte).

[3] Der eingeklammerte Teil entspricht einem an demselben Standort vorkommenden Bastard. (Exemplare lagen mir vor!)

[4] Ich bezeichne den Bastard *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L. im Texte der Kürze halber als Komponente I (Komp. I).

Kronblätter dunkler gelb als bei *H. acutum* Mnch., entsprechend Komp. I, mit gelben Drüsenpunkten und -strichen wie dort, doch ohne schwarze Randpunkte.[1]

Staubblätter zirka zwei Drittel der Länge der Kronblätter.

Fruchtknoten breit-eiförmig.[2]

Fundort: Roblosen bei Einsiedeln (Kanton Schwyz), 900 *m*, Thellung (HTh).

Aus der Beschreibung folgt, daß die Pflanze zwischen den beiden Komponenten ziemlich die Mitte hält. Sie weicht von Komp. I ab durch die schärfer markierten Nebenleisten, die breiter inserierten, feiner punktierten Blätter, die kleineren, mehr gedrängt stehenden Blüten, was sie dem *H. acutum* Mnch. annähert. Was den Pollen anlangt, so ist derselbe ziemlich mischkörnig (zirka 40 %).

H. acutum Mnch. × H. perforatum L.[3]

Zum Schlusse möchte ich noch einiges über diesen Bastard erwähnen.

Derselbe wurde nicht selten in der Literatur angegeben, zuerst wohl von Petermann,[4] welcher denselben als *H. medium* bezeichnete.

Reichenbach[5] hat diesen Bastard auch abgebildet. Die Abbildung in den Icones entspricht recht gut einer Kombination von *H. acutum* Mnch. und *H. perforatum* L. Allerdings bezweifelte dies Bonnet[6] und wollte darin gleichwie in dem Falle von *H. maculatum* Cr. × *H. acutum* Mnch. auch nur sein *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet erblicken.

---

[1] Auch bei einem *H. acutum* Mnch. der Umgebung von Einsiedeln (Lok. Hermanneren, Thellung, HTh) fehlten die schwarzen Randpunkte an den Kronblättern.

[2] Früchte waren noch nicht ausgebildet.

[3] Ich konnte diesen Bastard bisher noch nicht beobachten; auch entsprach keines der mir vorgelegenen Herbarexemplare diesem Bastard.

[4] Fl. Lips., p. 563 (1838).

[5] L. c., f. 5179.

[6] L. c., p. 282.

Kuntze[1] gibt diesen Bastard für die Umgebung von Leipzig, Alpers nach Focke[2] für Achim unweit Bremen, ferner Buchenau[3] für Lichtenhausen bei Celle an u. a.

Es frägt sich nun aber, ob es sich in den genannten Fällen tatsächlich auch um einen derartigen Bastard gehandelt hat, ob nicht auch hier wie in dem Falle von *H. Desetangsii* Lamotte eine Konfundierung mit allem Möglichen vorliegt, zumal mit den Bastardformen der früheren Kapitel oder mit dem *H. maculatum* subsp. *erosum* m.

Eine Verwechslung mit den erwähnten Bastardformen ist sehr leicht denkbar; denn die theoretisch für das *H. acutum* Mnch. × *H. perforatum* L. anzunehmende schwächere Ausprägung der Nebenleisten, die feine und dichte Punktierung der Blätter, die Schmalheit und Spitzigkeit der Kelchzipfel und die mittlere Größe der Kronblätter sind Merkmale, welche eine strikte Unterscheidung von den genannten Bastardformen nicht leicht gestatten mögen.

Dieser Bastard mag aber auch seltener vorkommen als die anderen bisher behandelten Bastardformen und dies aus folgendem Grunde: Das *H. acutum* Mnch. kommt an feuchten Standorten vor, während das *H. perforatum* L. mehr trockene Standorte bevorzugt. Dieses tritt auch noch an Standorten auf, an denen auch *H. maculatum* Cr. nicht mehr fortkommt.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit auch erwähnen, daß das *H. maculatum* Cr. subsp. *erosum* m. in dem Feuchtigkeitsbedürfnis zwischen *H. acutum* Mnch. und *H. perforatum* L. ziemlich die Mitte hält, insofern als es an relativ feuchteren Standorten mit Vorliebe auftritt, wenn es auch die feuchtesten, die das *H. acutum* Mnch. bevorzugt, meidet. Daher kann man auch an manchen Standorten alle drei Arten je nach dem Grade der Feuchtigkeit verteilt finden. Es wäre daher immerhin auch eine Bastardierung zwischen *H. acutum* Mnch. und *H. perforatum* L. nicht unmöglich (mit Hilfe der Insekten); doch dürfte noch an Mooren dieser Bastard am ehesten zu finden sein.

---

[1] L. c., p. 197.

[2] L. c., p. 72.

[3] L. c., p 346.

Schluß.

Zum Schlusse möchte ich noch die Hauptergebnisse dieser Arbeit zusammenstellen.

Das *H. perforatum* L. bildet eine größere Formenreihe, welche sich in die vier Subspezies: subsp. *vulgare* Neilr., *latifolium* Koch, *veronense* (Schrank) Beck und *augustifolium* DC. gliedern läßt. Die subsp. *vulgare* Neilr. entspricht der Grund- und Stammform der ganzen Formengruppe. Aus derselben sind wohl die anderen drei Formen sei es durch Anpassung an Klima und Boden (subsp. *veronense* Beck und subsp. *augustifolium* DC.), sei es durch Variation oder Mutation (subsp. *latifolium* Koch) entstanden.

Das *H. maculatum* Cr. zeigt ebenfalls eine große Formenmannigfaltigkeit. Es läßt sich in die drei Subspezies gliedern: subsp. *typicum* m., subsp. *immaculatum* (Murb.) m. und subsp. *erosum* (Schinz) m.

Die subsp. *typicum* m. und subsp. *immaculatum* m. sind Formen der subalpinen und alpinen Region, die subsp. *erosum* eine Form der tieferen Region.

Bei allen drei Subspezies konnten ferner noch Formen mit hell-punktierten und nicht punktierten Blättern unterschieden werden.

Die beiden Subspezies *typicum* m. und *erosum* m. sind pflanzengeographisch als Berg- und Talform voneinander geschieden.

Die Unterschiede zwischen diesen beiden Formen lassen sich aus den Verschiedenheiten der klimatischen und Standortsverhältnisse der Höhen- und der Talregion erklären.

Phylogenetisch ist die subsp. *erosum* m. primär von der subsp. *typicum* m. durch Anpassung an die Talregion abzuleiten.

Die subsp. *typicum* m. ist jedoch primär wohl nur auf das *H. perforatum* L. als Stammform zurückzuführen und jedenfalls durch Umprägung des letzteren in der Alpenregion entstanden.

Die subsp. *immaculatum* m. ist eine auf dem Balkan endemische Form, welche wohl durch Spezialisierung aus der subsp. *typicum* m. hervorgegangen ist.

Ferner bildet sowohl die subsp. *typicum* m. als auch die subsp. *erosum* m. mit *H. perforatum* L. und *H. acutum* Mnch. Bastarde. Zu betonen ist, daß das *H. Desetangsii* Lamotte *α genuinum* Bonnet dem *H. maculatum* Cr. × *H. perforatum* L. entspricht.

Das *H. acutum* Mnch. variiert in relativ geringem Maße; die Form *β rotundifolium* (Willk. et Lange) m. desselben repräsentiert jedoch allem Anschein nach eine geographische Rasse.

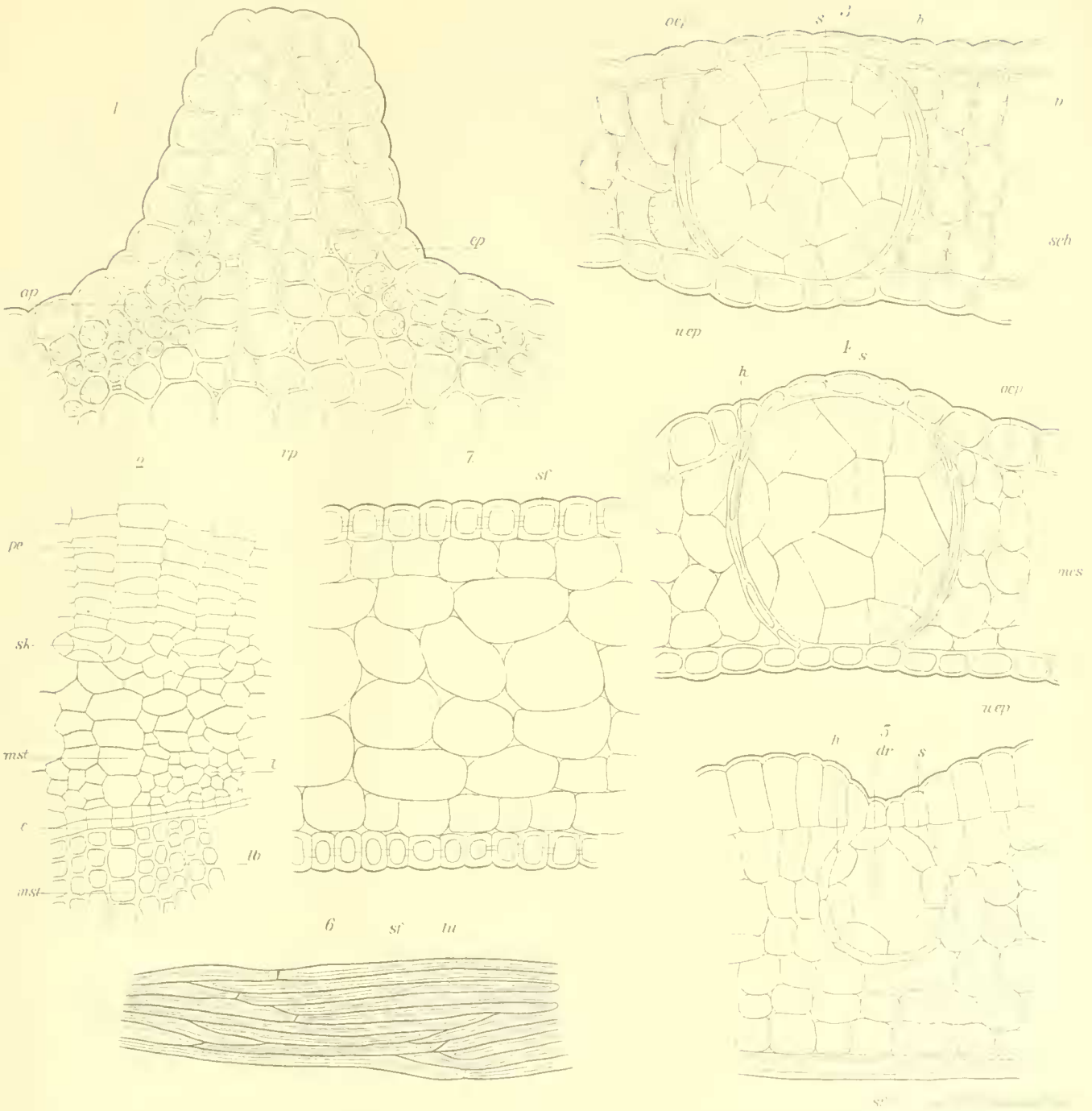
An das *H. acutum* Mnch. schließt sich eine Gruppe näher verwandter Formen an, das *H. undulatum* Schousb., *H. tenellum* Tausch u. a. Diese Formen möchte ich noch einem genaueren Studium empfehlen.

Literaturverzeichnis.

Beck, I, Flora von Niederösterreich, II, 1 (1892).
— II, Flora von Südbosnien, VII, in Ann. nat. Hofm., Bd. X (1895).
Boissier, Fl. Or., I (1867).
Bonnet, Bull. soc. bot. Fr., t. 25, p. 277 (1878).
Bonnier, Adapt. au climat alpin, Ann. sc. nat., VII. sér., t. XX (1895).
Brügger, Wildwachsende Pflanzenbastarde der Schweiz, p. 69 (1881).
Burnat, Fl. alp. mar., II, p. 26 (1896).
Buchenau, Flora von Nordwestdeutschland, p. 346 (1894).
Čelakowský, Prodr. Fl. Böhm. (1867 bis 1881).
Crantz, Stirp. austr., fasc. 2 (1769).
De Bary, Vergleichende Anatomie (1877).
De Candolle, I, Fl. France, V. Bd., p. 630 (1815).
— II, Prodr., I. Bd. (1824).
Douliot, Rech. sur le periderme, Ann. sc. nat., VII. sér., t. X, p. 343 bis 345 (1889).
Du Moulin, Österr. bot. Z., p. 390 (1867).
Engler-Prantl, Pflanzenfamilien, III, 6, p. 208.
Fischer, Pericykel, Pringsh. bot. Jahrb., Bd. 35 (1900).
Focke, Pflanzenmischlinge, p. 72 (1881).
Fritsch, Exkursionsfl. für Österreich, II. Aufl. (1909).
Green, Org. of secretion Hyp., Journ. of Linn. soc., XX, p. 451 (1884).
Gussone, Fl. Sic., II, 1, p. 379 (1843).
Haberlandt, Phys. Pflanzenanatomie, I, 1. Aufl. (1884).
— Phys. Pflanzenanatomie, II, 3. Aufl., p. 434 (1904).
Halácsy, Consp. fl. Graec., vol. I, p. 281 (1900).
Hayek, Flora von Steiermark, 1. Bd.
Heuffel, in Flora, p. 626 bis 627 (Bd. 1853).
Höhnel, I, Secretionsorgane der Pflanzen. Diese Sitzungsber., Bd. 84 (1881).
— II, Über Harzröhren und Harzschläuche bei *Hypericum*, Bot. Z., p. 149 bis 152 (1882).

Jenčič, Untersuchung des Pollens hybrider Pflanzen, Österr. bot. Z., 50, p. 1 (1900).
Kerner, Können aus Bastarden Arten werden? Österr. bot. Z., 21, p. 34 bis 41 (1871).
Kexel, Anat. d. Hyper., Cratox., Diss. Erlangen, p. 1 bis 36 (1896).
Knuth, Handbuch der Blütenbiologie.
Koch, I, Deutschlands Flora, Bd. V, p. 349 (1839).
— II, Syn. Fl. Germ. et. Helv., ed. 1, p. 134 (1835).
— III, Syn. Fl. Germ. et Helv., ed. 2, p. 146 (1844).
— IV, Syn. d. Deutschen u. Schw. Fl., 3. Aufl., I (1892).
Kuntze, Fl. Leipzig (1867).
Lamotte, Bull. soc. bot. Fr., t. 21, p. 121 (1874).
Lasch, in Linnaea, Bd. 4, p. 413 bis 415 (1829).
Leblois, Canaux sécr., Ann. sc. nat., VII. sér., t. VI, p. 281 bis 286 (1887).
Ledebour, Fl. Ross. (1842).
Lidforß, Zur Biologie des Pollens, Pringsh. bot. Jahrb., 29, p. 1 bis 38 (1896).
Maly, Flora von Steiermark (1868).
Martinet, Org. sécr., Ann. sc. nat., VI. sér., t. XIV (1871).
Mendel, Versuche über Pflanzenhybriden (Ostw. Klass. ex. Wiss., 121 [1865]).
Mönch, Meth., p. 129 (1794).
Müller, Anat. Verh. Clus., Engler's Bot. Jahrb., Bd. II (1882).
Murbeck, Beiträge zur Kenntnis der Flora Südbosniens und der Hercegovina, p. 152 (1891).
Murmann, Beiträge zur Pflanzengeographie (1874).
Neilreich, Flora von Niederösterreich (1859).
Nolte, Nov. Fl. Hols., p. 69 (1826).
Parlatore, Fl. It., V, p. 512 bis 514 (1872).
Petersen, Vedanatomi, p. 45 (1901).
Pojero, Fl. Sic., t. I, 1 (1886 bis 1888).
Reichenbach, Icones, t. VI (1841).
Rouy et Foucaud, Fl. France, t. III (1896).
Schinz, I, Beiträge zur Kenntnis der Schweizerflora, in Bull. herb. Boiss., sec. sér., Nr. 1, p. 10 bis 23 (Dezember 1902).

Schinz, II, Mitteil. bot. Mus. Univ. Zür., in Viert. nat. Ges. Zür., Bd. 49, p. 231 bis 241 (1904).
Schlosser et Vokutinović, Flora Croat., p. 381 (1869).
Schrank, in Hoppe's Bot. Tasch., p. 95 (1811).
Solereder, I, Holzstruktur, p. 75, 76 (1885).
— II, Syst. Anat. Dicot., p. 134 bis 137 (1899); Ergänzungsband, p. 39 bis 41 (1908).
Steudel, Nomencl. bot., p. 787 (1841).
Tourlet, Descr. quelqu. pl. nouv., in Bull. soc. bot. Fr., t. 50, p. 307 (Mai 1903).
Van Tieghem, Can. sécr., Ann. sc. nat., VII. sér., t. I, p. 47 bis 55 (1885).
Velenovský, Nachtrag zur Flora der Balkanländer (1910).
Vesque, Anat. comp. de l'écorce, Ann. sc. nat., VI. sér., t. 2 (1875).
Vierhapper, Aufzählung der von Prof. Dr. O. Simony im Sommer 1901 in Südbosnien gesammelten Pflanzen (1906).
Waisbecker, Mag. bot. lap., p. 108 (1904).
Weill, Org. sécr. Hyp. calyc., Journ. bot. (1903).
Wettstein, Beitrag zur Flora Albaniens, in Bibl. bot., V, Heft 26 (1892).
Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp., III, p. 591 (1880).
Wulff, Über Pollensterilität bei *Potentilla*, Österr. bot. Z., Nr. 10, 11 (1909).


1
ep
ap
2
rp
7
sf
pe
sk
mst
t
c
lb
mst
6
sf
lu
ocp
s
3
h
p
sch
ucp
4
s
h
ocp
mes
ucp
5
h
dr
s
sf